Techn.
171
i

Tech. 171 1/=   Poppe

<36633753600012

<36633753600012

Bayer. Staatsbibliothek

Alphabetisch-chronologische Uebersicht

der

Erfindungen, Entdeckungen
und Fortschritte

auf dem Gebiete

der Physik, Chemie, Mechanik und industriellen Technik

von den ältesten Zeiten bis auf unsere Tage

von

Dr. Adolph Poppe,

vormaligem Direktor der höheren Gewerbschule zu Frankfurt a. M.

Dritte neu bearbeitete, verbesserte und vermehrte Auflage.

Frankfurt a. M.

Verlag von Heinrich Keller.

1881.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

Stahel'sche Buchdruckerei in Würzburg.

Vorwort zur dritten Auflage.

Der seit dem Erscheinen der letzten Auflage verflossene Zeitraum umfasst eine Fülle der bedeutsamsten Errungenschaften und Fortschritte auf dem Gebiete der Technik und angewandten Naturwissenschaften, durch deren Aufzeichnung die vorliegende Schrift, den Anforderungen der Gegenwart entsprechend, vervollständigt worden ist.

Wenn der Verfasser bei der neuen Bearbeitung die lexikographische der früheren chronologischen Reihenfolge vorgezogen hat, so geschah dieses aus Rücksicht auf den bequemeren Gebrauch. Dennoch wird der Leser auch in dieser veränderten Form den ursprünglichen Charakter der Schrift gewahrt finden, indem der Verfasser darauf Bedacht genommen hat, bei Gegenständen von hervorragender wissenschaftlicher oder kulturgeschichtlicher Bedeutung die Hauptmomente ihrer speciellen Entwicklungsgeschichte unter dem betreffenden Schlagworte in chronologischer Uebersicht kurz und bündig an einander zu reihen.

Möge das Werkchen in seinem neuen Gewande dieselbe wohlwollende Aufnahme finden, welche ihm in seinen beiden ersten Auflagen zu Theil geworden.

Würzburg, im März 1881.

Der Verfasser.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

A.

Aberration des Lichtes. Entdecker: der englische Astronom *James Bradley* i. J. 1725.

Ablenkung der Magnetnadel durch den galvanischen Strom. Entdecker: Prof. *Oerstedt*, 1820.

Absorption der Gase durch Flüssigkeiten, 1778 zuerst von *Priestley* untersucht. *Bunsen* bestimmt 1857 die Absorptionscoefficienten.

Absorption des Lichtes in Gasen, 1813 zuerst von *Brewster* in Form schwarzer Streifen in salpetriger Säure wahrgenommen. (Poggendorff's Annalen Bd. XXVIII.)

Absorptionsvermögen der Kohle. *Fontana* macht 1777 die Entdeckung, dass frisch geglühte und unter Quecksilber erkaltete Kohle das Vermögen erlangt, jede Gasart zu absorbiren.

Achromatisches Fernrohr. Erfinder: *John Dollond*, 1757.

Achsendrehung der Erde. Direkter Beweis derselben: a) östliche Abweichung eines von bedeutender Höhe herabfallenden Körpers aus der senkrechten Linie, von *Isaak Newton* 1679 theoretisch nachgewiesen und 1802 von *Benzenberg* durch seine im Michaelisthurm zu Hamburg und in dem Kohlenschachte zu Schlehbusch angestellten Versuche bestätigt. b) *Foucault's* Pendelversuch i. J. 1851.

Aeolipile. Erfinder: *Heron v. Alexandrien* 100 J. v. Chr.

Aethylen, siehe ölbildendes Gas.

Aetzen. *Schwankhardt* in Nürnberg entdeckt 1670 das Verfahren, mittels Flussspath und Schwefelsäure in Glas zu ätzen.

Aldehyd. Entdecker: *Liebig*, 1835.

Alizarin. a) Den Franzosen *Colin* und *Robiguet* gelingt 1826 die Isolirung eines Farbstoffes aus der Krapppflanze, dem sie den Namen „Alizarin", die arabische Bezeichnung für Krapp „Lizari" beilegen. b) Die deutschen Chemiker *Gräbe* und *Liebermann* entdecken 1868 die Methode der künstlichen Dar-

stellung von Alizarin (Anthracenroth) aus dem Anthracen, und werden dadurch die Schöpfer eines neuen, zu grosser Blüthe sich entwickelnden Industriezweiges.

Alkoholometer. *Tralles* führt 1811 sein Alkoholometer ein, welches den Alkoholgehalt in Maassprocenten angibt.

Aluminium. a) *F. Wöhler* stellt 1827 dasselbe aus der Thonerde dar. b) *St. Claire Deville* in Paris entdeckt 1853 ein Verfahren, das Aluminium in grösserer Menge zu erzeugen. c) Prof. *Bunsen* stellt 1854 das Aluminium auf galvanischem Wege dar.

Amalgam, elektrisches. *Kienmayer* erfindet 1788 das unter seinem Namen bekannte Amalgam für die Reibkissen der Elektrisirmaschine.

Amalgamirverfahren. Gewinnung des Silbers durch den Amalgamationsprozess in Mexiko, 1557.

Ameisensäure, künstliche, dargestellt von *Döbereiner*, 1822.

Ammonium-Amalgam. Entdecker: Prof. *Seebeck*, 1808.

Ampère'sches Gesetz. *Ampère* zeigt 1823 die gegenseitige Wirkung elektrischer Ströme auf einander, und führt die Erscheinungen auf ein allgemeines Gesetz (elektrodynamisches Grundgesetz) zurück.

Aneroïdbarometer, in Kapselform 1844 von dem Franzosen *Vidi* erfunden. Gewöhnlich wird die Erfindung dem Pariser Mechaniker *Bourdon* zugeschrieben, welcher sich das verbesserte Instrument 1850 patentiren liess. Dasjenige Aneroïd, dessen wesentliches Organ eine luftleere Metallröhre von elliptischem Querschnitte darstellt, ist 1845 von dem deutschen Ingenieur *Schinz* erfunden.

Anilin. Chronologische Uebersicht.

1826. *Unverdorben* stellt das Anilin durch Digestion von Indigo mit Kalihydrat und Destillation des Produktes dar.

1833. *Runge* entdeckt das Anilin im Steinkohlentheer.

1841. *Fritzsche* in Petersburg bestimmt seine Zusammensetzung und gibt ihm seinen Namen von „Anil", die portugiesische Bezeichnung für Indigo.

1856. Anilinviolett oder Anilinpurpur, entdeckt von *W. H. Perkins* in London.

1858. Anilinroth (Fuchsin, salzsaures Rosanilin), entdeckt von *Hofmann.*

1859. Anilinschwarz, entdeckt von *J. Lightfoot.*

1861. Anilinblau (Bleu de Paris), entdeckt von *De Laire* und *Girard*.

1863. Anilingrün. a) Jodgrün, Entdecker: *Hofmann*. b) Aldehydgrün, Entdecker: *Cherpin*.

1863. Anilingelb, Entdecker: *Eusèbe*.

1868. Safranin, Entdecker: *Perkins*.

1872. Einführung des Methylviolett und Methylgrün.

Ankerhemmung der Uhren. Erfinder: *Huyghens*, 1656.

Anthracen (Paranaphtalin, Photen). Entdecker: *J. Dumas* 1831.

Anthracenroth, siehe Alizarin.

Antimonsäure und antimonige Säure. *Berzelius* bestimmt 1812 die Antimonoxyde und gibt den höheren Oxydationsstufen die Namen der genannten Säuren.

Antiphlogistisches System der Chemie, 1789 von *Lavoisier* begründet.

Aplanatische Fernröhren, siehe Fernröhren.

Aräometer (Hydrostatische Senkwage zur Bestimmung des specifischen Gewichtes). Der Physiker *Robert Boyle* erfindet 1675 das Scalenaräometer, *Fahrenheit* 1720 das Aräometer mit Auflegschale, *Nicholson* 1787 die unter seinem Namen bekannte Senkwage.

Argand'sche Lampe. Der Schweizer *Argand* erfindet 1783 die Lampe mit hohlem cylindrischen Dochte.

Argentan oder **Neusilber.** Erfinder: *Geitner* in Berlin, 1824.

Arithmometer, berühmte Rechenmaschine, 1822 erfunden von *Thomas* in Colmar.

Arsen. *Schröder* stellt 1694 das metallische Arsen aus der arsenigen Säure dar.

Artesische Brunnen werden bereits im Jahr 1129 zu Lillers, in der Grafschaft Artois, gebohrt.

Auge. a) Theorie des Sehens. *Kepler* gibt 1604 zuerst die richtige Erklärung über den Vorgang und die Empfindung des Sehens, sowie über die Ursache der Kurzsichtigkeit und Weitsichtigkeit (Paralipomena ad Vitellionem, sive astronomiae pars optica. Francof. 1604). b) Accommodationsvermögen. *Th. Young* erklärt dasselbe 1792 durch die Fähigkeit der Augenmuskeln, die Krümmung der Krystalllinse zu verändern (Gren's Journal der Physik Bd. VIII S. 410), eine Ansicht, deren Richtigkeit sechsig Jahre später durch die Untersuchungen von *Cramer* und *Helmholtz* bestätigt wird.

Augenspiegel. Erfinder: *Helmholtz* 1851.

Ausdehnung durch die Wärme. *Lavoisier* und *Laplace* stellen 1780 die ersten genaueren Versuche zur Bestimmung des linearen Ausdehnungscoefficienten fester Körper an. (Biot Traité de Physique T. I. Paris 1816). *Gay-Lussac* macht 1802 die Ausdehnung der Gase zum Gegenstand sorgfältiger Untersuchungen. Genaue Versuche über die Ausdehnung der Flüssigkeiten, insbesondere des Quecksilbers und des Wassers, werden später von *Regnault*, *Despretz*, *Kopp*, *Jolly*, *Hirn* und Andern angestellt.

Auslader der Elektrizität, s. Elektrizität.

B.

Ballistisches Pendel. Erfinder: der Engländer *Robins*, 1741. (Robins, News principles of gunnery, Lond. 1741).

Bandmühle (Bortenstuhl), erfunden in Leyden 1610.

Barium, entdeckt von *Davy* 1808 durch Zerlegung des Baryt mit Hülfe der Volta'schen Säule.

Barometer. Chronologische Uebersicht.

1643. *Toricelli's* Fundamentalversuch führt zur Erfindung des Barometers.

1648. Der Gedanke, das Barometer zur Messung von Berghöhen zu benützen, rührt von *Pascal* her, auf dessen Veranlassung *Perrier* am 19. Sept. 1648 mit einem Barometer den 500 Toisen hohen Puy-de-Dôme besteigt, und auf dem Gipfel desselben eine Verminderung des Quecksilberstandes um 3 Zoll constatirt.

1665. *Robert Hook* erfindet das Radbarometer.

1850. *Bourdon* erfindet das Aneroïdbarometer (s. das).

Barycentrische Methode s. *Guldin*'sche Regel.

Baryterde. Entdecker: *Scheele* 1774.

Baumwollesammet oder „Manchester". Erfinder: *John Wilson* in Manchester, 1764.

Baumwollspinnerei, mechanische. Hauptmomente ihrer Entstehungsgeschichte.

1738. *Paul Lewis* erfindet ein mechanisches Verfahren, Baumwolle zu krempeln, um sie zum Verspinnen vorzubereiten.

1738. *John Wyatt* konstruirt die erste Spinnmaschine, Spinning-frame, mit Streckwalzen und flügellosen Spindeln, ohne jedoch einen dauernden Erfolg zu erzielen.

1762. *Peel* erfindet die Krempelmaschine (Cylinderkrempel).

1767. *James Hargreaves* erfindet eine Spinnmaschine, „Spinning-jenny" von ihm genannt, mit Klemme oder Presse, mit einer Vorrichtung zum Ausziehen der Fäden und flügellosen Spindeln, ebenfalls ohne Erfolg.

1769. *Richard Arkwright*, der eigentliche Begründer der mechanischen Baumwollspinnerei, erfindet die erste durch Wasserkraft getriebene Spinnmaschine, Waterspinning-frame (Water- oder Drosselmaschine), mit Streckwalzen, Flügelspindeln und Spulen, welche das Strecken, Drehen und Aufwickeln der Fäden ununterbrochen und gleichzeitig bewirken. Der Erfolg ist ein glänzender.

1775. *Samuel Crompton* erfindet die Mulemaschine, Mule-jenny mit Streckwalzen, Ausziehwagen und flügellosen Spindeln.

1795. Erfindung der Schlagmaschine, oder Flackmaschine (batteur).

1825. *Roberts* in Manchester erfindet den Selfactor (selbstthätige Mulespinnmaschine).

Benzoësäure. Entdecker: de Vigenère, 1608.

Benzol (Benzin, Phenylhydrür, Triacetylen) 1825 von *Faraday* unter den Produkten der trockenen Destillation der fetten Oele entdeckt. *Mansfield* weist 1847 das reichliche Vorkommen desselben im Theer nach.

Berlinerblau, entdeckt von *Diesbach* in Berlin, 1704.

Beryllerde, entdeckt von *L. R. Vauquelin*, 1797.

Beryllium, aus der Beryllerde von *Wöhler* 1827 dargestellt.

Bessemerstahl und **Bessemereisen.** *Henry Bessemer* in Sheffield macht 1855 die hochwichtige Erfindung, Stabeisen und Stahl dadurch zu erzeugen, dass man einen Strom atmosphärischer Luft durch das flüssige Roheisen treibt.

Beugung des Lichtes, von *P. Grimaldi* im Jahr 1650 entdeckt. (P. Grimaldi Physico-mathesis de lumine coloribus et iride, aliisque adnexis. Bonon. 1665.) *Young* in England 1800 und *Fresnel* in Frankreich 1815, zeigen, wie die Beugungserscheinungen in der Undulationshypothese ihre befriedigende Erklärung finden. *Schwerd* gibt im Jahr 1835 eine vollständige Erklärung aller Beugungserscheinungen.

Beugung der Wärmestrahlen, von *Knoblauch* im Jahre 1848 nachgewiesen.

Beutelwerk. Zwickau erhält im Jahr 1502 das erste Beutelwerk zur Trennung des Mehls von der Kleie.

Bifilare Aufhängung. Erfinder dieser Methode ist *Gauss* 1832. s. Magnetometer.

Blausäure, (Cyanwasserstoffsäure), entdeckt von *Scheele* 1782.

Blechwalzwerk. Erstes in England 1800.

Bleiröhrenpressmaschine. Erste Ausführung derselben in England 1820.

Bleistifte (Graphitzeichenstifte) kommen 1665 zuerst in England in den Handel.

Blitzableiter, erfunden von *Benjamin Franklin* 1753.

Blutlaugensalz. a) gelbes (Kaliumeisencyanür), entdeckt von *Macquer* 1752. b) rothes (Kaliumeisencyanid), entdeckt von *Leopold Gmelin* 1822.

Bobinnet- oder **Spitzentüllmaschine,** erfunden von dem Engländer *Heathcoat* 1809.

Bor. a) amorphes, von *Gay-Lussac* und *Thenard* und gleichzeitig von *Davy* durch Zerlegung der Borsäure entdeckt, 1808. b) krystallisirtes oder Bordiamant, entdeckt von *Sainte-Claire-Deville* und *Wöhler*, 1856.

Borax. Beginn der Fabrikation des Borax mittelst Borsäure in Frankreich, 1818.

Bordiamant. Siehe Bor.

Borsäure. *H. F. Höfer* in Florenz entdeckt 1776 die Borsäure in den Lagunen von Toscana als natürliches Sedativsalz. (Hoefer, Memoria sopra il sale sedativo naturale della Toscana et de borace che con quello si compone. Firenze, 1778.) Erste Anlegung künstlicher Lagunen in Toscana 1818, um die Borsäure fabrikmässig zu gewinnen. 1854, Erbohrung künstlicher Lagunen.

Bramahschloss. Erfinder: der Engländer *Bramah*, 1784.

Branntwein. Die Erfindung desselben wird dem Gelehrten *Arnold Bachuone* von Villa nova in Katalonien ums Jahr 1300, nach Andern seinem Zeitgenossen *Raymundus Lullius* aus Palma auf der Insel Majorka zugeschrieben.

Braunstein wird 1774 von *Scheele* als eigenthümliches Metalloxyd erkannt.

Brechung des Lichtes, siehe Strahlenbrechung.

Brechung der Wärmestrahlen, 1835 zuerst nachgewiesen von *Melloni.*

Brechungsexponent. *Wollaston* wendet 1802 die Totalreflexion zur Messung von Lichtbrechungsverhältnissen an, und bestimmt nach dieser Methode auch die Brechungsexponenten undurchsichtiger Körper. *Arago* und *Biot* untersuchen 1806 die Brechungsexponenten der Gase und leiten daraus das Gesetz ab, dass die brechenden Kräfte der Gase ihren Dichtigkeiten proportional sind, (Mémoires de l'Acad. de France T. VII.) Unter Anwendung dieses Gesetzes gelingt es später *Dulong,* die Brechungsexponenten der Gase mit grosser Genauigkeit festzustellen. *Fraunhofer* bestimmt 1814 dieselben für feste und flüssige Körper nach einer exacten Methode. *Friedrich Kohlrausch* bringt 1877 durch Erfindung seines Totalreflectometers die Vortheile des Wollaston'schen Verfahrens zur vollen Geltung.

Bremsapparat für Eisenbahnzüge. *J. Heberlein* erfindet 1871 das unter seinem Namen bekannte, für die Fahrsicherheit höchst wichtige, Bremssystem.

Brennglas. In Aristophanes Komödie, „die Wolken" befindet sich eine Stelle, welche darauf hindeutet, dass den Atheniensern bereits ums Jahr 450 vor Chr. der Gebrauch der Brenngläser bekannt gewesen ist. Plinius (23—79 nach Chr.) redet von gläsernen und krystallnen Kugeln, welche gegen die Sonne gehalten, brennbare Gegenstände entzünden (Historia naturalis Lib. XXXVI, 16 und XXXVII, 2.) Jedoch erst nach Erfindung der Brillen ums Jahr 1280, werden die Brenngläser bekannter.

Herr von *Tschirnhausen* verfertigt im Jahre 1696 Riesenbrenngläser aus massivem Glas, womit es ihm gelingt, Metalle zu schmelzen und Ziegel zu verglasen. (Acta erudit. Lips. 1697.) Mit einem solchen, von 3 Fuss Durchmesser, schmilzt und verflüchtigt *Homberg*, Leibarzt des Herzogs von Orleans, im Jahr 1702 Gold und Silber. (Mémoire de l'Acad. des Sciences de Paris 1702.)

Lavoisier und *Brisson* stellen im Jahr 1774 Versuche mit einem Brennglas an, welches aus zwei an einander gefügten Hohlgläsern besteht. Letztere umschliessen einen mit Terpentinöl gefüllten linsenförmigen Raum von 4 Fuss Durchmesser und $6^1/_2$ Zoll grösster Dicke. Mit dieser Brennlinse schmelzen

sie Platina zu einer teigartigen Masse. (Mémoire de l' Acad. des sciences de Paris 1774.)

Brennlinien (lineae causticae) entdeckt von *Tschirnhausen* 1682 (Acta eruditorum. Lips. 1682.)

Brennspiegel. a) Die Erfindung derselben wird von einigen Schriftstellern dem *Archimedes* zugeschrieben, welcher im Jahr 212 vor Chr. die Flotte des Marcellus bei der Belagerung von Syrakus mit Brennspiegeln in Brand gesteckt haben soll.

b) *Kircher* macht im Jahr 1646 den Vorschlag, Brennspiegel durch Zusammenstellung einer grösseren Anzahl von Planspiegeln zu konstruiren. (Ars magna lucis et umbrae, Roma 1646.)

c) *Tschirnhausen* verfertigt 1686 einen kupfernen Brennspiegel von 3 Leipziger Ellen Durchmesser, womit er 3 Zoll dickes Zinn schmilzt, Eisenblech durchlöchert und Ziegel verglast. (Acta erudit. Lips. 1687.)

d) Graf *de Buffon* verfertigt im Jahr 1747 einen aus 168 Planspiegeln zusammengesetzten Brennspiegel, womit er unter Anderem in einer Entfernung von 150 Fuss ein getheertes tannenes Brett augenblicklich entzündet, und Zinn schmilzt. (Mémoire de l' Acad. des sciences de Paris 1747 und 1748).

e) *Höse* in Dresden konstruirt 1748 parabolische Brennspiegel aus Messing bis zu 4 Ellen Durchmesser und 48 Zoll Brennweite.

Brille (aus dem Worte Beryll abgeleitet). Die Erfindung derselben wird einem Mönch aus Pisa, *Alexander de Spina*, ums Jahr 1280 zugeschrieben.

Brom. Entdecker: *Balard*, 1826.

Brucin. Entdecker: *Pelletier* und *Caventou*, 1819.

Buchdruckerkunst und **Buchdruckerpresse**. Erfinder: *Johann von Gutenberg* in Mainz 1440. *Friedrich König* aus Eisleben erfindet 1810 die Schnellpresse. In der Druckerei der Times in London wird 1814 die erste Zeitung auf einer durch Dampfkraft getriebenen Schnellpresse gedruckt. Lord *Stanhope* führt 1820 die eiserne statt der hölzernen Handpresse ein. Erste Rotationsschnellpresse, 1846 patentirt von dem Engländer *Applegath*.

Bunsen'sche Batterie, siehe Galvanismus.

C.

Cadmium. Entdecker *Stromeyer* und *Hermann*, 1818.

Cäsium, auf dem Wege der Spectralanalyse 1860 von *Kirchhoff* und *Bunsen* entdeckt.

Calcium, von *Davy* durch Zerlegung der Kalkerde mit Hülfe der Volta'schen Säule 1808 entdeckt.

Calorimeter. *Lavoisier* und *Laplace* erfinden 1780 das Eiscalorimeter zur Bestimmung der specifischen Wärme der Körper. (Mém. sur la chaleur in den Mémoires de l' Acad. royale des sciences. Paris 1780.) *Bunsen* erfindet 1870 ein Eiscalorimeter, durch welches genaue Wärmemessungen unter Anwendung kleinerer Mengen der Substanzen ermöglicht werden.

Camera lucida, erfunden von *Wollaston* 1809.

Camera obscura, erfunden von *Joh. Babtista Porta* in Neapel 1558. (I. B. Porta, Magia naturalis, sive de miraculis rerum naturalium libri IV. Neap. 1558.)

Capillarität (Haarröhrchenanziehung) entdeckt von *Franz Aggiunti* Leibarzt des Grossherzogs von Toscana, 1640. *Laplace* entwickelt 1799 die Theorie dieses Phänomens im Supplement zum 10. Buch seiner Mécanique céléste. *Poisson* stellt 1831 eine neue Theorie desselben auf. (Nouvelle théorie de l'action capillaire. Paris 1831.)

Carbolsäure, 1834 von *Runge* entdeckt.

Carcellampe (Uhrlampe), erfunden von *Franz Carcel*, 1800.

Casselmann'sches Grün. *W. Casselmann* entdeckt 1865 das nach ihm benannte arsenfreie Grün.

Cellulose, siehe Papierfabrikation.

Centrifugalkraft, siehe Schwungkraft.

Centrifugal-Maschinen zum Trocknen des Zuckers, der Wäsche u. s. w. kommen 1836 in Gebrauch.

Cer. Entdecker: *Klaproth*, *Berzelius* und *Hisinger*, 1803.

Chemische Harmonika. Der unter diesem Namen bekannte Versuch, die in einer vertikalen Glasröhre befindliche Luftsäule durch eine Wasserstoffgasflamme ins Tönen zu bringen, wird zuerst 1777 von dem Engländer *Higgins* angestellt.

Chemische Proportionen. Begründer dieser Lehre, *Berzelius*, 1824

Chemische Typentheorie. Die Arbeiten von *Kekulé* und *Gorup-Besanez* sind es hauptsächlich, welche vom Jahr 1850 an zum Ausbau dieser Theorie beitragen.

Chinin, entdeckt von *Pelletier* und *Caventou,* 1820.

Chlor. *Scheele* entdeckt das Chlor 1774 bei einer Untersuchung über den Braunstein, indem er denselben mit Salzsäure behandelt. Er nennt das Chlorgas dephlogistisirte Salzsäure, welchen Namen später *Berthollet* in oxygenirte Salzsäure umwandelt. *Gay-Lussac* und *Thenard* zeigen i. J. 1809, dass Chlor ein einfacher Körper sei. *Davy* macht i. J. 1814 die Entdeckung, dass ein Gemenge aus 3 oder 4 Theilen Chlorgas und 1 Theil Kohlenwasserstoff, dem directen Sonnenlichte ausgesetzt, explodirt, wobei Chlorwasserstoffgas gebildet und Kohlenstoff niedergeschlagen wird.

Chloraluminium wird zuerst von *Oerstedt* dargestellt, 1826.

Chlorbleiche. Erfinder: *Berthollet,* 1785.

Chlorkalk, zum erstenmal fabrikmässig dargestellt von *Ch. Tennant* in Glasgow, 1799.

Chloroform, entdeckt von *Gouthrie* in Nordamerika, 1831. *Dumas* in Paris erkennt dasselbe als Formilperchlorid, 1834. Prof. *Simpson* in Edinburg macht i. J. 1847 die Entdeckung, dass Chloroform als ein den Schmerz betäubendes Mittel bei chirurgischen Operationen mit Vortheil angewendet werden könne, und empfiehlt es, statt des Aethers, als anästhesirendes Mittel.

Chlorsaures Kali. Entdecker: *Berthollet,* 1786.

Chlorsäure, zuerst von *Gay-Lussac* dargestellt, 1814.

Chlorsilber. *Scheele* macht die Beobachtung, dass das Sonnenlicht das Chlorsilber schwärzt, 1773.

Chlorstickstoff. *Dulong,* Professor der Physik an der polytechnischen Schule zu Paris, entdeckt den Chlorstickstoff, 1811. Bei näherer Untersuchung dieser Substanz verliert er durch Explosion ein Auge und drei Finger.

Chrom, entdeckt von *L. R. Vauquelin* in dem sibirischen Rothbleierz, 1797.

Chromalaun, entdeckt vom Grafen *Mousson-Puschkin,* 1800.

Chromsaures Bleioxyd, (Chromgelb) 1812 von *Dulong* zuerst dargestellt.

Chronometer, siehe See- oder Längenuhr.

Chronoscop. *Wheatstone* erfindet das elektro-magnetische Chronoscop, 1840.

Cinchonin, entdeckt von *Pelletier* und *Caventou,* 1820.

Citronensäure, zuerst dargestellt von *Scheele,* 1784.

Collodium, Erfindung des Amerikaners *Maynard*, 1847.

Columbiapresse, erfunden von *Clymer* in Philadelphia, 1817.

Combinationstöne (Tartinische Töne.) *Sauveur* in Frankreich erklärt dieselben und benützt sie zur Bestimmung der Schwingungszahl der Luft in tönenden Pfeifen, 1700. (Sauveur, Système général des intervalles des sons in den Mémoires de l'Acad. des Sciences, Paris 1701.)

Compass. Die Erfindung desselben wird dem Seefahrer *Flavio Gioja* zu Amalfi, ums Jahr 1300, zugeschrieben. Doch sollen sich die Chinesen des Compasses schon mehrere Jahrhunderte vor Chr. bedient haben.

Compensationspendel, erfunden von *Graham*, 1768.

Condensator der Elektrizität, erfunden von *Alex. Volta*, 1783.

Condensator zur Verstärkung der Inductionselektrizität, erfunden von *Fizeau*, 1853.

Congrève'sche Raketen. Der Engländer *William Congrève* erfindet die nach ihm benannten Raketen, und wendet sie 1804 zum ersten Mal gegen Boulogne an.

Corliss-Steuerung. Der Amerikaner *Corliss* erfindet 1849 die unter seinem Namen bekannte Dampfmaschinensteuerung, welche grosse Verbreitung findet.

Coulomb'sche Drehwage. Erfinder der Franzose *Coulomb*, 1785.

Crownglas. Erfinder: *Phili de Caqueray*, 1330.

Cyan, entdeckt von *Gay-Lussac*, 1815.

Cyansäure, entdeckt von *F. Wöhler*, 1822.

Cyanwasserstoffsäure (Blausäure), entdeckt von *Scheele*, 1782.

Cylindergebläse. Erfinder: *Smeaton*, 1760.

Cylinderhemmung, erfunden von dem englischen Uhrmacher *Tompson*, 1695.

Cylinderscheermaschine. Erfinder der Engländer *Price*, 1815.

D.

Daguerreotypie, Verfahren, die Lichtbilder der camera obscura auf Silberplatten zu fixiren, 1838 von dem Franzosen *Daguèrre* entdeckt.

Dalton'sches Gesetz. *John Dalton* veröffentlicht 1802 das von ihm entdeckte Gesetz: „Die Expansivkraft des Gemenges mehrerer Gase ist gleich der Summe der Expansivkräfte

der einzelnen Gemengtheile.“ (Memoirs of the literary and philosophical society of Manchester, Vol. V. P. II p. 595)

Dampffeuerspritze. Die ersten Dampfspritzen nach amerikanischem System kommen 1852 in Gebrauch.

Dampfhammer. Erfinder der Engländer *Nasmith*, 1842.

Dampfmaschine. Hauptmomente ihrer Entwickelungsgeschichte in chronologischer Uebersicht.

100 vor Chr. *Heron von Alexandrien* benützt die Rückwirkung des ausströmenden Dampfes zur Erzeugung einer Rotation.

1618. *Salomon de Caus* wendet die direkte Kraft des Dampfes zur Hebung des Wassers an.

1629. Der italienische Ingenieur *Giovanni Branca* erzeugt eine Rotation durch die Einwirkung des gegen ein kleines Schaufelrad strömenden Dampfes.

1690. *Dionysius Papin*, Professor der Mathematik in Marburg, entwickelt in einem in der Leipziger „acta eruditorum“ erschienenen Aufsatze: „Nouvelle manière de produire à peu de frais des forces mouvantes extrêmemant grandes“, die Idee einer Dampfmaschine und deren Anwendung auf die Fortbewegung eines Schiffs durch Schaufelräder statt der Räder und Segel.

1691. *Dionysius Papin* benutzt die Wasserdämpfe znr Herstellung eines luftleeren Raumes, um mit Hülfe des dadurch rege gewordenen Luftdruckes eine Last zu heben.

1698. Der englische Kapitän *Savery* erfindet einen Apparat und führt ihn im Grossen aus, welcher durch die Kraft der Wasserdämpfe das Wasser aus den Gruben der Bergwerke hebt. (An engine for raising water by the help of fire. Philos. transact. 1699, Nr. 253. Ferner: Savery, the miners friend, 1699.)

1705. Der Engländer *Newcomen* erfindet die a t m o s p h ä r i s c h e Dampfmaschine.

1718. *Humphry Potter* erfindet die Selbststeuerung der Dampfmaschine.

1763. *James Watt* erfindet ein neues Dampfmaschinensystem, wodurch alle früheren Systeme in den Hintergrund gedrängt werden. Er ist als der Begründer unseres heutigen Dampfmaschinenwesens zu betrachten, indem er in Folge einer Reihe höchst wichtiger Erfindungen und Verbesserungen,

wie Condensator, Balancier, Parallelogramm, Regulator u. s. w., die Triebkraft des Dampfes für alle Zweige der Industrie und Technik, sowie für das Transportwesen anwendbar macht.

1781. *Hornblower* erfindet die Expansionsdampfmaschine mit zwei Cylindern.

1802. *Trevethik* und *Vivian* bauen die erste Hochdruckdampfmaschine.

1804. Vervollkommnung der Expansionsdampfmaschine durch *Arthur Woolf*.

1861. *Testud de Beauregard* in Paris führt den überhitzten Dampf als Triebkraft ein.

Dampfpflug. Die Royal Agricultural Society in England setzt im Jahr 1856 einen Preis von 500 Pfund Sterling aus, für einen Dampfcultivator, welcher in wirksamster Weise den Boden aufwühlt, umkehrt und dabei ein ökonomischer Ersatz für Pflug und Spaten ist. *John Fowler* trägt i. J. 1858 mit dem von ihm erfundenen Dampfpflug den Preis davon.

Dampframme, erste, konstruirt von *Perkins* i. J. 1838.

Dampfschiffahrt. Hauptmomente ihrer Entwicklungsgeschichte.

1775. Der Franzose *Perrier* ist der erste, welcher ein Dampfschiff baut, das zwar durch eine Maschine von 1 Pferdekraft in Bewegung gesetzt wird, wegen seiner ungenügenden Leistungen aber bald wieder in Vergessenheit kommt.

1807. *Robert Fulton* stellt den ersten gelungenen Versuch mit einem Dampfboot an, womit er auf dem Hudson eine Reise nach dem 120 Seemeilen entfernten Albany macht. Er ist als der eigentliche Gründer der Dampfschifffahrt zu betrachten.

1837. *Francis Smith* in London wendet die archimedische Schraube statt der gewöhnlichen Schaufelräder an, ein Problem, womit sich schon *Joseph Ressel* i. J. 1827 beschäftigt hatte, und stattet das Dampfschiff Archimedes mit dem neuen Treibapparat (Propeller) aus.

1838. Die Engländer sind die ersten, welche mit Dampfschiffen (dem Sirius und Great Western) den atlantischen Ocean zwischen England und New-York durchschneiden.

Dampfwagen für gewöhnliche Strassen. Der Engländer *Gurney* ist der erste, welcher i. J. 1825 die Dampfkraft zur Fortbewegung von Wagen auf gewöhnlichen Chausseen mit gün-

stigem Erfolg anwendet. Schon im Jahr 1831 besteht zwischen den Städten Gloucester und Cheltenham fünf Monate lang ein regelmässiger Fahrdienst für Passagiere, mit einem nach Gurney's System konstruirten Dampfwagen. Der französiche Ingenieur *Bollè* erfindet 1878 eine Dampfkalesche, welche vor allen bisherigen ähnlichen Versuchen durch praktische Konstruction sich auszeichnet.

Dasymeter, s. Manometer.

Davyum, von Prof. *Kern* in Petersburg im Platinerz entdeckt, 1877. (Comptes rendus T. 85 p. 72.)

Decimalwage oder tragbare Brückenwage (bascule portative). Erfinder: Mechanikus *Quintenz* zu Strassburg, 1823.

Decipium, 1878 von *Delafontaine* im Samarskit von Nordkarolina entdeckt. (Comptes rendus T. 87 p. 632).

Declinationskarten. *Halley* konstruirt die erste Declinationskarte mit isogonischen Linien, bei welchen in allen Punkten die Declination der Magnetnadel die gleiche ist, 1700.

Dialytisches Fernrohr, erfunden von dem Optiker *Plössl* in Wien, 1832.

Diamagnetismus, entdeckt von *Faraday* 1845. (Faraday, Experimental researches, series XX.)

Diamant. *Guyton* gelingt es i. J. 1798, den Diamanten mit Hülfe des Tschirnhausen'schen Brennglases von 86,6cm Durchmesser und 211,076cm Brennweite im Sauerstoffgas zu verbrennen. Das Resultat dieses Versuchs ist die Entdeckung, dass der Diamant reiner Kohlenstoff ist.

Dichtigkeit der Erde. *Maskelyne* stellt i. J. 1772 am Fusse der Shellinen in Schottland genaue Versuche über die Ablenkung des Bleilothes durch die Gebirgsmasse an, und berechnet aus dem Resultate die mittlere Dichtigkeit der Erde = 4,56. *Bailly*, Präsident der Londoner astronomischen Gesellschaft findet 1859, nach sechsjährigen Versuchen und Beobachtungen, die Dichtigkeit = 5,6747.

Didym. Entdecker: *Mosander*, 1842.

Diffusion der Flüssigkeiten, s. Endosmose.

Diorama. Erfinder: *Daguerre* und *Bouton* 1822.

Dispersion des Lichtes, s. Farbenzerstreuung.

Doppeltkohlensaures Natron. Entdecker: *V. Rose*, 1801.

Draht. Die Kunst des Drahtziehens ist im Jahr 1350 bereits in Nürnberg und Augsburg bekannt.

Drahtbrücke oder **Hängebrücke.** Bau der ersten Hängebrücke in England, 1816. Eisenbahnhängebrücke über den Niagara, erbaut und im Jahr 1855 vollendet von dem Ingenieur *Joh. Röbling* aus Mühlhausen in Thüringen, mit einer Spannweite von 257,67m und Hängeseilen von 26cm Durchmesser, jedes aus 3640 Drähten von 3,5mm Dicke bestehend. Hängebrücke über den East River zwischen Newyork und Brooklyn nach *Röbling's* Plan, mit einer Hauptöffnung von 502,16m Spannweite, 4 Hängeseilen von 39cm Durchmesser, jedes aus 3600 Drähten von 4mm Dicke bestehend, und einer Fahrbahn von 8,16m Breite, gegenwärtig (1881) noch im Bau begriffen.

Drahtgewebe. Fabrikation auf Stühlen seit 1811.

Drahtseil, zur Grubenförderung 1822 zuerst in Klausthal angewendet.

Drahtstiftmaschine. Erfinder: der Engländer *White*, 1811.

Draisine, Fahrmaschine mit zwei hinter einander angeordneten Rädern, erfunden von dem Forstmeister Freiherrn von *Drais* zu Mannheim, 1817. Der Erfinder begibt sich im Jahr 1818 mit seiner Maschine nach Paris, wo sie unter dem Namen „Velocipède" vielen Beifall findet. Die Erfindung kommt nach und nach in Vergessenheit, bis sie ums Jahr 1865 als Velocipède, in wesentlich verbesserter Gestalt, wieder auftaucht und grosse Verbreitung findet. Die unter der Bezeichnung „Draisine" seit dem Anfang der vierziger Jahre bekannten vierräderigen Fahrmaschinen für Eisenbahnbedienstete, zum Befahren kürzerer Bahnstrecken, haben mit der ursprünglichen Erfindung nichts gemein.

Druckpumpe. Erfinder: *Ctesibius* von Alexandrien, 150 vor Chr. (Vitruvius de architectura X. 12.)

Dumont'sches Filter. *Dumont* erfindet 1828 den nach ihm benannten Filtrirapparat, welcher für die Zuckerfabrikation von unschätzbarem Werth ist.

Dynamit, ein Gemenge von Nitroglycerin und Kieselerde, erfunden von *Alfred Nobel* 1867.

Dynamometer. *De Prony* erfindet das unter seinem Namen bekannte Bremsdynamometer oder den dynamometrischen Zaum, 1822.

E.

Ebbe und Fluth. *Newton* gibt die erste richtige Theorie derselben, indem er sie aus der vereinigten Anziehung des Mondes und der Sonne ableitet. (Philosophiae naturalis principia mathematica. Lond. 1687).

Ebonit, s. Hartgummi.

Egrenirmaschine. Erfinder: *El. Whitney* 1793.

Eiserne Brücke. Bau der ersten in England über den Severn durch *Wilkinson* und *Darley* 1799.

Eismaschinen. a) Aether-Eismaschine, 1834 erfunden von *Jac. Perkins* in London, vervollkommnet 1860 von *Carré* in Paris. b) Ammoniak-Eismaschine mit Absorption, 1860 erfunden von *Carré*. Dieselbe mit Compression, konstruirt von Prof. *Linde* in München 1876. c) Luft-Eismaschine. *Gorrie* in Florida tritt 1850 mit dem Vorschlag auf, atmosphärische Luft zu komprimiren, abzukühlen und die bei ihrer Expansion auftretende Kälte zur Eisfabrikation zu verwenden. Der Engländer *Kirk* baut 1862 nach diesem Prinzip die erste grössere Luft-Eismaschine. *F. Windhausen* in Braunschweig macht sich von 1870 an um die Vervollkommnung dieses Systems besonders verdient.

Eisenbahnen für den öffentlichen Verkehr. Hauptmomente aus ihrer Geschichte.

1825. Vollendung der ersten Pferde-Eisenbahn für Personentransport von Darlington nach Stockton, einer Strecke von $8^1/_2$ deutschen Meilen. Versuche den Dampfwagen anzuwenden.

1830. Vollendung der Liverpool-Manchester-Eisenbahn, der ersten auf Personentransport berechneten Bahn mit Dampfkraft

1832. Erste deutsche Eisenbahn mit Pferden zwischen Budweis und Linz, zur Erleichterung des Salztransportes von Oberösterreich nach Böhmen.

1835. Erste deutsche Eisenbahn mit Dampfkraft von Nürnberg nach Fürth.

1838. Atmosphärische Eisenbahn, erfunden und auf einer kurzen Strecke ausgeführt von *Samuel Clegg*. Das System wird als unpraktisch bald aufgegeben.

1863. Eröffnung der unterirdischen Eisenbahn (Metropolitan Railway) in London.

1870. Vollendung der Zahnradbahn auf den Rigi.

Elektrische Beleuchtung (Kohlenlicht). 1853 erster Versuch in London, das Kohlenlicht in grösserem Maassstabe zur öffentlichen Beleuchtung anzuwenden. 1854 Beleuchtung der Napoleon-Docks in Rouen, wobei monatelang jeden Abend 800 Arbeiter beschäftigt sind. 1870 Anwendung des elektrischen Lichtes zu Recognoscirungszwecken bei der Belagerung von Paris.

Elektrisirmaschine. Erfinder: *Otto von Guerike*, Bürgermeister zu Magdeburg, 1663. (s. Elektrizität.)

Elektrizität (Reibungselektrizität). Chronologische Uebersicht:

600 v. Chr. *Thales* aus Milet soll, wie Aristoteles berichtet, die Eigenschaft des Bernsteins (ἤλεκτρον) gekannt haben, leichte Körper anzuziehen, wenn er gerieben wird.

1600 nach Chr. *William Gilbert* nimmt die elektrische Eigenschaft des Harzes, Schwefels und Glases wahr.

1672. *Otto von Guerike* erfindet die Elektrisirmaschine. Sie besteht aus einer in Rotation gesetzten Schwefelkugel, wobei die Hand als Reibzeug dient.

1729. *Gray* in England unterscheidet Leiter und Nichtleiter der Elektrizität.

1733. *Canton* erfindet das Korkkugel-Elektroscop.

1733. *Du Fay* unterscheidet die beiden Arten der Elektrizität. (Mémoire de l'Acad. des sciences. Paris 1733).

1745. *v. Kleist* in Camin und *Muschenbrock* in Leyden erfinden die „Kleist'sche" oder „Leydner" Flasche.

1747. Versuche, die Elektrizität mit Hülfe langer Drähte auf bedeutende Strecken fortzuleiten, angestellt von *Watson*, *Graham* und *Cavendish*.

1752. *Benjamin Franklin* beweist die Identität des Blitzes und elektrischen Funkens mit Hülfe des elektrischen Drachens.

1753. *Benjamin Franklin* erfindet den Blitzableiter.

1757. *Wilke* und *Aepinus* zu Berlin bestätigen durch genaue Beobachtungen und Untersuchungen die elektrische Natur des Turmalins, den bereits Linné in seiner Flora Zeilonica (Holm 1747 p. 8) lapis electricus nennt.

1762. *Wilke* gibt eine dem später erfundenen Elektrophor verwandte Vorrichtung an, durch welche man die Belegungen einer Glastafel, nach geschehener Ladung, von der Tafel trennen und die Theile besonders untersuchen kann.

1766. *Ramsden* in London verfertigt die ersten Glasscheiben-Elektrisirmaschinen. Als Erfinder derselben wird von Einigen Dr. *Ingenhouss*, von Andern *Planta* bezeichnet.

1766. *Lane* erfindet das unter dem Name „Lane'sche Flasche“ bekannte Auslade-Elektrometer. (Description of an electrometer invented by Mr. Lane. Philos. transact. Vol. LVII.)

1772. *Henley* erfindet das Quadranten-Elektrometer. (Philos. transact. Vol. LXII).

1775. *Alexander Volta* erfindet das Elektrophor, „elettroforo perpetuo“ von ihm genannt. (Rozier, observat. sur la physique, T. VI, 1776.)

1777. Professor *Lichtenberg* in Göttingen entdeckt die nach ihm benannten „Lichtenbergischen Figuren“ (elektrische Staubfiguren) und beschreibt sie in einer Abhandlung: de nova methodo, naturam ac motum fluidi electrici investigandi. (Nov. comment. societ. Gotting. Tom. VIII, 1777.)

1779. *Henley* erfindet den allgemeinen Auslader.

1782. *Alexander Volta* erfindet den Condensator. (Rozier, journal de physique 1783.)

1785. *Coulomb* erfindet die Drehwage oder Torsionswage und bestätigt damit die Richtigkeit des schon früher vermutheten Fundamentalgesetzes, dass die elektrischen Anziehungen und Abstossungen im umgekehrten Verhältnisse des Quadrates der Entfernungen stehen. (Coulomb, Mèmoires de l'Acad. Paris 1785).

1787. *Bennet* erfindet das Goldblatt-Elektroscop und verbindet dasselbe mit dem Volta'schen Condensator. (Philos. transact. 1787 Vol. LXXVII).

1788. *Kienmayer* erfindet das unter seinem Namen bekannte Amalgam für die Reibkissen der Elektrisirmaschinen.

1834. *Wheatstone* gelingt es, durch ein höchst sinnreiches Verfahren die Geschwindigkeit zu ermitteln, womit sich die Elektrizität in einem Kupferdraht fortpflanzt. (Philos. Transact. 1834.)

1838. *Marianini* und *Ries* entdecken unabhängig von einander die Induktion von Strömen durch die Reibungselektrizität.

1840. *Armstrong* entdeckt die Elektrizitätsentwicklung bei ausströmendem Hochdruckdampf. Er erfindet die Hydro-Elektrisirmaschine.

1842. *Dellmann* erfindet das Torsionselektroscop.

1865. *Holtz* in Berlin und *Töpler* in Dorpat erfinden die Influenz-Elektrisirmaschine.

Elektrolyse, s. Galvanismus.

Elektromagnetismus. Entdecker: *Oerstedt* in Kopenhagen 1820 (s. Galvanismus). Der Engländer *Sturgeon* verfertigt 1825 die ersten Elektromagnete.

Elektromagnetismus als Triebkraft. *Jacobi* in Petersburg befährt 1837 in einem durch elektro-magnetische Kräfte bewegten, von 15 Personen besetzten, Boote die Newa. *Page* konstruirt 1838, *Stöhrer* 1844 seinen sinnreichen Rotationsapparat. Indessen ist es bis jetzt noch nicht gelungen, die Dampfkraft durch den Elektromagnetismus auch nur annähernd zu ersetzen.

Elektromagnetisches Chronoscop. Erfinder: *Wheatstone* 1840.

Elektromagnetischer Drucktelegraph, s. Telegraphie.

Elektromagnetische Uhren. *Steinheil* in München ist der Erste, welcher 1839 den Gedanken, die von einer Normaluhr angezeigte Zeit telegraphisch auf beliebig viele andere in beliebigen Entfernungen aufgestellte Uhren zu übertragen, praktisch ausführt.

Elektrophor. Erfinder: *Alexander Volta*, 1775 (s. Elektrizität.)

Emailliren, im Alterthum bekannt. Wieder erfunden von *Joh. von Eyk* 1410.

Emanationstheorie des Lichtes. Begründer derselben ist *Isaak Newton* 1666.

Emission und Absorption des Lichtes. *Kirchhoff* macht 1860 die folgenreiche Entdeckung, dass jeder glühende Körper gerade diejenige Strahlengattung absorbirt, welche er aussendet, und dass das Verhältniss zwischen Emissions- und Absorptionsvermögen für alle Strahlen derselben Gattung bei allen Körpern gleich ist.

Endosmose nnd Exosmose. *Porret* entdeckt 1816 die Diffusion tropfbarer Flüssigkeiten, welche später von *Dutrochet* näher untersucht und mit obigem Namen belegt wird.

Erbinerde, in der Yttererde von *Mosander* 1843 entdeckt.

Erdmagnetismus. Geschichtliche Uebersicht:

1550 findet man in Paris zum erstenmal die Deklination der Magnetnadel registrirt. Wann und von wem sie zuerst wahrgenommen wurde, ist ungewiss.

1576. Der Engländer *Robert Normann* entdeckt die Inklination der Magnetnadel.

1590. *Julius Cäsar*, Chirurg zu Rimini, macht die Entdeckung, dass Eisen unter dem Einflusse des Erdmagnetismus magnetisch wird.

1723. *Christian Wolff* beschreibt zuerst die Einrichtung eines Inklinationskompasses. (Chr. Wolff, nützliche Versuche, Cap. IV, Halle 1723.)

1780. *Hansteen* construirt die erste Inklinationskarte mit isoklinischen Linien.

1779—1803. *Alexander v. Humboldt* stellt vergleichende Messungen der Intensität des Erdmagnetismus in Peru am magnetischen Aequator und zu Paris an.

1832. *Karl Friedrich Gauss* erfindet das Magnetometer mit bilifarer Aufhängung und errichtet in Göttingen das erste mit diesem Apparate ausgestattete magnetische Observatorium zur genauen Bestimmung der magnetischen Deklination und ihrer Veränderungen, sowie zur Bestimmung der Intensität des Erdmagnetismus.

1833. Kapitän *John Ross* erreicht unter 280° 54′ 42″ östl. Länge und 70° 5′ 17″ nördl. Breite den magnetischen Nordpol der Erde, indem an dieser Stelle die Nadel der Inklinationsboussole auf 89° 50′ steht.

Essigfabrikation. *Boerhave*, ein holländischer Arzt, erfindet 1720 eine Methode, wodurch der langwierige Process der Essigbildung bedeutend verbessert wird. *Schützenbach* erfindet 1823 die Schnellessigfabrikation.

Essigsäure. *Berzelius* stellt 1814 die Zusammensetzung derselben fest.

Eudiometer. *Marsiglio Landriani* in Mailand erfindet 1774 das von ihm „Eudiometer“ genannte Instrument zur Bestimmung des Sauerstoffgehaltes der atmosphärischen Luft. (Ricerche fisiche intorno alta salubrità dell aria in Milano. 1775.)

Expansivkraft der Wasserdämpfe. *John Dalton* veröffentlicht 1802 die Resultate seiner wichtigen Versuche über dieselbe. (Gilberts Annalen, Band XV S. 1.) *Arago* und *Dulong*, von der französischen Akademie der Wissenschaften beauftragt, die Expansivkraft der Wasserdämpfe bis zum höchsten Punkte, welcher in der industriellen Technik in Betracht kommen mag, genau zu ermitteln vollenden 1830 diese wichtige Arbeit.

Expansionsdampfmaschine. s. Dampfmaschine.

Extractionspresse, hydrostatische. Erfinder: *Real* 1806.

F.

Fall. *Galileo Galilei* entdeckt 1602 die Gesetze des Falles und beweist, dass die Bahn der Wurfgeschosse parabolisch sei.

Fallmaschine, erfunden 1781 von *Atwood* und beschrieben in seiner Schrift: A course of lectures in experimental philosophy.

Fallschirm, erfunden von dem Luftschiffer *Blanchard* 1785.

Falzmaschine, Erfinder: der Engländer *Black* 1850.

Farben dünner Blättchen. Diese Erscheinung wird zuerst von *Boyle* 1663 und *Hook* 1665 näher beobachtet und untersucht. *Newton* entwickelt 1666 die Gesetze derselben.

Farbwalze. Der Franzose *Gannal* erfindet 1819 die elastische Farbwalze zum Auftragen der Druckfarbe.

Farbenzerstreuung oder Dispersion des Lichtes, 1666 von *Newton* entdeckt.

Fayance. Diese Thonwaare, bereits im neunten Jahrhundert von den Arabern verfertigt, wurde im dreizehnten Jahrhundert in Italien bekannt, wo sie hauptsächlich in Faënza verfertigt wurde.

Fernröhren. Chronologische Uebersicht.

1590. *Zacharias Johannides*, auch Jansen genannt, Glasschleifer in Middelburg, verfertigt das erste Fernrohr, „holländisches Fernrohr" genannt. (Peter Borellus de vero telescopii inventore, Hagae 1655). Die Erfindung wird ausserdem einem Brillenmacher *Hans Lippersheim* in Middelburg ums Jahr 1608, ferner dem *Galileo Galilei* ums Jahr 1609 zugeschrieben.

1611. *Kepler* erfindet das astronomische Fernrohr, welches nach seinem Entwurf durch Pater *Scheiner* ausgeführt wird.

1663. *Gregory* in England gibt die Konstruction eines Spiegeltelescopes mit parabolischem Hohlspiegel an, ohne jedoch dasselbe zu Stande zu bringen. (optica promota cum append. subtilium problem. astron. London 1663.)

1665. Pater *Anton Maria de Rheita* erfindet das Erdfernrohr (oculus Enochi atque Eliae. Antv. 1665.)

1670. Derselbe erfindet das Binokulartelescop.

1672. *Newton* verfertigt das erste Spiegeltelescop mit sphärischem Hohlspiegel (A new catadioptrical Telescope. Philos. Transact. 1672).

1672. *Cassegrain* konstruirt ein Spiegeltelescop, welches sich von dem Gregory'schen nur wenig unterscheidet.

1757. *John Dollond* erfindet das achromatische Fernrohr.

1788. *Herschel* vollendet sein 40füssiges Riesentelescop.

1796. Dr. *Blair* erfindet die aplanatischen Fernröhren, bei welchen nicht nur die Farbenzerstreuung, sondern auch die sphärische Abweichung aufgehoben ist.

1832. *Plössl*, Optiker in Wien, erfindet das dialytische Fernrohr.

1845. Lord *Rosse* stellt bei Dublin ein Riesen-Spiegeltelescop auf, dessen Spiegel einen Durchmesser von 6 Fuss und eine Brennweite von 56 Fuss hat.

Feuerspritze. Erfinder: *Ctesibius*, 150 v. Chr. (Vitruvius de architectura Lib. IX cap. 9). Die ersten Wagenspritzen sollen 1518 zu Augsburg gebaut worden sein. Amerikanische Dampffeuerspritze 1852.

Flachsspinnmaschine. *Napoleon* I. setzt mittels Dekrets vom 7. Mai 1810 einen Preis von 1 Million Francs auf die Erfindung eines erfolgreichen Verfahrens, den Flachs auf Maschinen zu spinnen. Der Franzose *Girard* tritt im Jahre 1818 mit der Erfindung mehrerer Vorbereitungsmaschinen, sowie einer Feinspinnmaschine auf. Aber erst dem Engländer *Marshall* in Leeds gelingt es i. J. 1825, das System der mechanischen Flachsspinnerei der Vollendung entgegenzuführen, und dadurch der Leinenfabrikation innerhalb weniger Jahre einen grossartigen Aufschwung zu geben.

Flackmaschine, s. Schlagmaschine.

Flintglas. Erfinder: *Ravenscroft*, 1700.

Fluorescenz. *G. Stokes* wichtige Untersuchungen über die von *Herschel* und *Brewster* 1845 entdeckten, von ihm mit dem Namen „Fluorescenz“ bezeichneten, Lichterscheinungen, 1852. (Stokes, On the change of refrangibility of light. Philos. Transact. 1853.)

Flusssäure (Fluorwasserstoffsäure) 1771 von *Scheele* entdeckt. Dass sie eine Wasserstoffsäure sei, wird erst 1831 durch *Ampère* nachgewiesen.

Foucault'scher Pendelversuch, als direkter Beweis der Achsendrehung der Erde, 1851.

Fraunhofer'sche Linien. *Joseph Fraunhofer* entdeckt 1815 die bekannten dunklen Linien im Sonnenspectrum.

G.

Galilei'sches Fernrohr, s. Fernrohr.

Galvanismus. Hauptmomente seiner Entwickelungsgeschichte in chronologischer Uebersicht:

1790. *Aloys Galvani*, Professor der Anatomie zu Bologna, macht die Entdeckung, dass die Muskeln eines getödteten und präparirten Frosches in starke Zuckungen gerathen, wenn man einen Muskel und einen entblössten Nerv mit zwei verschiedenen Metallen berührt, die ein leitender Bogen verbindet. Diese Beobachtung führt auf die Erkenntniss einer neuen Naturkraft, welche, in Verbindung mit andern hinzugekommenen Entdeckungen, eine weltgeschichtliche Bedeutung erlangt. (Aloysii Galvani de viribus electricit. in motu musculari commentar. Bonon. 1791).

1792. *Alexander Volta* stellt den Satz auf, dass durch Berührung heterogener Metalle Elektrizität erzeugt wird, und das Zucken der Muskeln des Froschpräparates nicht, wie Galvani annimmt, auf einer eigenthümlichen thierischen Elektrizität sondern auf dem Durchgang der durch metallischen Kontakt erzeugten Elektrizität beruht.

1800. *Volta* erfindet die „*Volta*'sche Säule“ (galvanische Batterie) und stellt zuerst die elektrische Spannungsreihe auf.

1800. *Carlisle* und *Nicholson* entdecken die Zersetzung des Wassers durch den galvanischen Strom (Nicholson's Journ. of natural philosophy. Vol. IV).

1802. Major *Hellwig*, Major *Tihavsky* und Hauptmann *Leyteny* konstruiren die erste galvanische Zink-Kohlenbatterie und stellen mit derselben Versuche im Artillerie-Laboratorium in Wien an. (Gilberts Annalen der Physik, Band XI S. 396.)

1802. *Simon* in Berlin erfindet das Voltameter (damals Galvanoscop genannt), indem er von der Voraussetzung ausgeht, dass die Wirkung der Volta'schen Säule der Menge des bei der Wasserzersetzung in einer bestimmten Zeit entwickelten Gases proportional sei. (Gilbert's Annalen der Physik; B. VIII.)

1803. *Basse* in Hameln beweist durch eine Reihe im Grossen angestellter Versuche, dass sich das galvanisch-elektrische Fluidum auf grosse Entfernungen hin sowohl durch das

Erdreich selbst, als durch das Wasser fortleiten lasse. (Gilberts Annalen der Physik, B. XIV. S. 26).

1805. *Grotthuss* gibt die allgemein als richtig angenommene Erklärung des Vorganges der Elektrolyse.

1807. *Davy* gelingt es mit Hülfe eines kräftigen galvanischen Stroms, die Metalle der Alkalien und alkalischen Erden aus ihren Verbindungen auszuscheiden, (Elektrolyse der Alkalien).

1820. Professor *Oerstedt* entdeckt die Ablenkung der Magnetnadel durch den galvanischen Strom. Dieser Fundamentalversuch eröffnet eine Reihe epochemachender Entdeckungen, welche sich auf die Wechselwirkung zwischen Galvanismus und Magnetismus gründen (s. Elektromagnetismus, Magnetelektrizität).

1821. Galvani'scher Lichtbogen, zuerst von *Davy* beobachtet.

1823. *Ampère* zeigt die gegenseitige Wirkung galvanischer Ströme auf einander und führt die Erscheinungen auf ein allgemeines Gesetz zurück.

1827. *Ohm* veröffentlicht sein unter dem Namen „Ohm'sches Gesetz“ bekanntes Fundamentalgesetz in der Schrift: die galvanische Kette, mathematisch behandelt von Dr. G. S. Ohm. Berlin 1827.

1831. *Faraday* entdeckt die Induktion galvanischer Ströme durch galvanische Ströme.

1833. *Robert Hare*, Professor der Chemie an der Universität zu Pennsylvania ist der erste, welcher den Galvanismus zum Sprengen von Felsen anwendet.

1835. Dr. *Neef* in Frankfurt a. M. erfindet die unter dem Namen „Blitzrad“ bekannte Vorrichtung, um durch rasch auf einander folgendes Oeffnen und Schliessen der Kette die physiologischen Wirkungen einer galvanischen Batterie zu steigern.

1836. Der Engländer *Daniell* erfindet die nach ihm benannte konstante Batterie.

1838. *M. H. Jacobi* in Petersburg erfindet die Galvanoplastik.

1839. *Grove* erfindet die konstant wirkende Platin-Zinkbatterie.

1839. *Ph. Wagner* in Frankfurt a. M. erfindet den nach ihm benannten Hammer, einen selbstthätigen Apparat, um den galvanischen Strom in raschester Folge zu unterbrechen und wiederherzustellen.

1840. *De la Rive* zu Genf erfindet die Methode der Vergoldung und Versilberung auf galvanischem Wege.

1841. Prof. *R. Bunsen* erfindet die unter seinem Namen bekannte Zinkkohlenbatterie von konstanter Wirkung (s. Annalen der Chemie und Pharmacie, Juni 1841, S. 311).

1841. Erster Versuch in Paris, das elektrische Kohlenlicht zur Beleuchtung öffentlicher Plätze anzuwenden.

1845. *Faraday* bewirkt durch den galvanischen Strom eine Drehung der Schwingungsebene des polarisirten Lichtes.

1858. Prof. *Meidinger* erfindet die unter seinem Namen bekannte Batterie (s. Poggendorffs Annalen 1859 Bd. 108 S. 602).

Galvanographie. Erfinder: Prof. *Kobell* in München.

Galvanometer oder **Multiplikator**, erfunden von Prof. *Schweigger* in Halle i. J. 1820, bald nach Oerstedt's Entdeckung der Ablenkung der Magnetnadel durch den galvanischen Strom.

Galvanoplastik. Erfinder: *M. H. Jacobi* in Petersburg, 1838.

Garancin. *Robiquet* und *Colin* stellen diesen Farbstoff 1828 aus dem Krapp dar.

Gas. Der Ausdruck „Gas" wird zum erstenmal 1540 von *Joh. Babtista van Helmont*, Schüler des Paracelsus, gebraucht, welcher darunter ein der atmosphärischen Luft ähnliches elastisches Fluidum versteht. Er spricht unter anderem von dem gas sylvestre und versteht darunter die Kohlensäure. Die ersten genaueren Versuche über das specifische Gewicht der Gase werden 1806 von *Arago* und *Biot* angestellt.

Gasbeleuchtung. a) Steinkohlengas. Die erste betriebsmässige Gasbeleuchtung wird 1802 von *William Murdoch* in der Maschinenfabrik von Watt und Boulton in Sohofoundry bei Birmingham eingerichtet. Einführung der ersten Strassenbeleuchtung mit Gas in London am 1. April 1814 durch *Samuel Clegg*, in Paris 1820. b) Holzgas. Der französische Ingenieur *Lebon* ist der erste, welcher sich 1799 mit der Darstellung von Leuchtgas aus Holz beschäftigt, jedoch mit geringem Erfolg. Erst in Folge der 1849 von *M. Pettenkofer* in München angestellten Versuche gewinnt die Holzgasfabrikation eine höhere Bedeutung und ziemlich starke Verbreitung. c) Oelgas, 1815 von *Taylor* als Beleuchtungsmittel eingeführt, muss trotz seiner unleugbaren Vorzüge, der Kostspieligkeit wegen, dem Kohlengas das Feld räumen. d) Harzgas, aus Kolophonium bereitet, wird ums Jahr 1825 in

mehreren Städten Englands und des Kontinentes zur Gasbeleuchtung verwendet, ist aber gegenwärtig nirgends mehr in Gebrauch.

Gasmesser. Erfinder *Samuel Clegg*, 1817.

Gasmotoren. *Lenoir* in Paris tritt 1860 mit seiner neuen Gasmaschine auf, welche auf der Verpuffung eines Gemenges von Leuchtgas und atmosphärischer Luft durch den elektrischen Funken beruht. *Lange* und *Otto* in Deutz bei Köln erfinden 1865 die auf ähnlichem Prinzipe beruhende atmosphärische Gaskraftmaschine, welche, insbesondere nach dem im Jahre 1877 hinzugekommenen Vortheil der Geräuschlosigkeit des Betriebs, eine ungemeine Verbreitung in den Kleingewerben findet.

Gas-Sengemaschine für feine Gewebe. Erfinder: *Hall* in Nottingham, 1817.

Gay-Lussac'sches Gesetz. *Gay-Lussac* entdeckt 1802 das Gesetz, dass alle permanenten Gase bei gleichen Temperaturerhöhungen sich um gleichviel ausdehnen (Annales de chimie, Tom XLIII.)

Geissler'sche Röhren. Die nach *Geissler* in Bonn benannten Glasröhren, um den Induktionsfunken in luftverdünnten Räumen überspringen zu lassen, werden 1854 zuerst von *Gassiot* dargestellt. (Philosophical Magazine V. VII 1854.)

Geschichtetes Licht im elektrischen Ei, unter Anwendung des Ruhmkorff'schen Induktionsapparates, 1854 von Professor *Guet* entdeckt.

Geschwindigkeit der Elektrizität, siehe Elektrizität.

Geschwindigkeit des Lichtes, siehe Licht.

Geschwindigkeit des Schalles, siehe Schall.

Gewehr. Hauptmomente seiner Entwickelungsgeschichte:

1381. Anfertigung der ersten Schiessgewehre in Augsburg.

1480. Das gezogene Gewehr, erfunden von *Kaspar Zollner* in Wien.

1570. Das Gewehr mit Radschloss, erfunden von *Georg Kuhfuss* in Nürnberg.

1671. Das Gewehr mit Steinschloss und Batterie, erfunden in Frankreich.

1807. Das Gewehr mit Perkussionsschloss. Erfinder: der Engländer *Forsythe.*

1833. Das Zündnadelgewehr mit Hinterladung, erfunden von *Dreyse* in Sömmerda.

Glasdruck, siehe Hyalographie.

Glasfenster. Einführung der ersten weissen Fensterscheiben in England in den Wohnungen der Reichen ums Jahr 1180.

Glashütte. Anlegung der ersten, 1557 in London.

Glasperlen. *Jaquin*, ein französischer Paternostermacher, erfindet 1656 die geblasenen Glasperlen, als Imitation der ächten Perlen.

Glasversilberung. *Thomas Drayton* zu Brighton erfindet 1843 die Methode, Glas zum Zweck der Spiegelfabrikation zu versilbern.

Glaubersalz, siehe schwefelsaures Natron.

Glockenguss. Als Erfinder gilt *Paulinus*, Bischof zu Nola in Campanien, welcher ums Jahr 400 lebte.

Gloverthurm, siehe Schwefelsäure.

Glycerin, 1779 von *Scheele* entdeckt, der es „Oelsüss" nannte.

Gobelintapeten. Der französische Färber *Gobelin* gründet 1642 zu Paris die Gobelins- oder Hautelissefabrik, in welcher die nach ihm benannten prachtvollen Tapeten gewebt werden.

Gradirhaus, erstes aus Strohwänden, auf der Saline zu Nauheim, 1579.

Graphit. *Scheele* zeigt 1779, dass Graphit Kohlenstoff sei und kein Blei enthalte, wie allgemein geglaubt wurde.

Gravitationsgesetz, allgemeines, 1666 entdeckt von *Isaak Newton* (geb. 1642, gest. 1726) und entwickelt in seinem unsterblichen Werke: Philosophiae naturalis principia mathematica. London 1687.

Grove'sche Batterie, siehe Galvanismus.

Guldin'sche Regel oder barycentrische Methode. Pater *Paul Guldin* aus St. Gallen stellt 1635 den unter seinem Namen bekannten Satz auf, dass der Inhalt einer Rotationsfläche oder eines Rotationskörpers gleich ist dem Produkte der erzeugenden Linie oder Fläche in den Weg ihres Schwerpunktes. (Paulus Guldinus de centro gravitatis. Vindebon. 1635.

Gussstahl. Erfinder: *Huntzmann* in *Sheffield* 1740.

Guttapercha tritt 1844 als Handelsartikel auf.

Gyps. *Marggraf* beweist 1750, dass Gyps eine Verbindung von Schwefelsäure und Kalkerde ist.

H.

Haarröhrchen-Anziehung, siehe Capillarität.

Hämmerbares Gusseisen, erfunden von *Tunner* 1855.

Hängebrücke, siehe Drahtbrücke.

Harnstoff, von *Fr. Wöhler* 1828 zuerst dargestellt.

Hartglas. Erfinder: *Alfred de la Bastie* 1875.

Hartgummi, hornisirter Kautschuk oder Ebonit. Erfinder: *Goodyear* 1852.

Heber. Dieses Instrument ist schon den alten Griechen bekannt. *Heron* von Alexandrien, ums Jahr 100 vor Chr., erwähnt desselben. *Joh. Bapt. Porta* schlägt in seinem Werke: Pneumaticorum libri III, Neap. 1601, vor, Wasser mittelst des Hebers über Berge zu leiten. Erfindung des gleichschenkeligen Hebers durch *Johann Jordan* in Stuttgart und Bekanntmachung desselben durch den herzoglichen Leibmedicus *Reisel*, 1684.

Heliotrop. Erfinder: *Karl Friedrich Gauss* 1821.

Heronsball. Erfinder: *Heron* von Alexandrien, 100 v. Chr.

Heronsbrunnen. Erfinder: *Heron* von Alexandrien ums Jahr 100 vor Chr. *Joseph Karl Höll* wendet das Princip des Heronsbrunnens 1753 in einem Schachte zu Schemnitz mit Erfolg zur Förderung des Grubenwassers an. (F. Meister, de Heronis fonte educentis ex puteo aquis adhibito, sive de hydraulico pneumatico Schemniziensi Nov. Comment. Soc. R. Goetting. T. IV. 1773 p. 169. Ferner: *v. Born*, kurzgefasste Beschreibung der bei dem Bergbau zu Schemnitz in Niederungarn errichteten Maschine. Prag 1771.)

Hobelmaschine a) für Eisen. Erfinder: *Georg von Reichenbach* 1804. b) für Holz. *Bramah* konstruirt 1802 eine durch Dampfkraft getriebene Tangentialhobelmaschine für das Arsenal zu Woolwich, zum Zurichten der Lafettenwände.

Hochdruckdampfmaschine, siehe Dampfmaschine.

Hochofenbetrieb mit erhitzter Gebläseluft, eingeführt 1830 auf den Clydewerken bei Glasgow durch den Erfinder dieser Methode, *Neilson*.

Hohlspiegel, siehe Brennspiegel.

Holzschrauben. Maschinen zur massenhaften Anfertigung derselben sind nach den Systemen von *Japy* in Frankreich und *Sloane* in Amerika seit 1845 in Anwendung.

Holländer. Diese für die Papierfabrikation so wichtige Maschine kommt 1718 in Deutschland in Gebrauch.

Holzstoff, Holzzeug, siehe Papierfabrikation.

Hyalographie oder **Glasdruck.** Erfinder: *Bromeis* in Hanau und *Böttger* in Frankfurt a. M. 1844.

Hydraulische Presse. Erfinder: der Engländer *Bramah,* 1805.

Hydraulischer Widder oder **Stossheber.** Erfinder: *Montgolfier* 1797.

Hydroelektrisirmaschine. Erfinder: *Armstrong,* 1840.

Hydrostatische Presse, siehe Extractionspresse.

Hygrometer. a) Haarhygrometer, erfunden 1783 von *de Saussure.* b) Fischbeinhygrometer, erfunden 1786 von *de Luc.* c) Hygrometer zur Bestimmung des Thaupunktes erfunden 1819 von *Daniell.* d) Bifilarhygrometer, erfunden 1875 von *Klinkerfues.*

I.

Indigo, künstlicher. *Adolf Baeyer* gelingt es 1880, als Resultat einer langen Reihe systematischer Experimental-Untersuchungen, den Indigofarbstoff künstlich in grösserer Menge darzustellen.

Indium, 1863 von *Reich* und *Richter* in der Freiberger Zinkblende entdeckt.

Induction elektrischer Ströme. a) durch magnetische Kräfte, entdeckt von *Faraday* 1831; b) durch elektrische Ströme, entdeckt von demselben 1838.

Inductionsapparat. *Rhumkorff* in Paris erfindet 1851 den unter seinem Namen bekannten Funkeninduktor.

Influenz-Elektrisirmaschine, erfunden 1865 von *Holtz.*

Infusorienwelt, mit Hülfe des Mikroscopes entdeckt von *Anton van Leeuwenhoek* 1635. Ehrenbergs Entdeckungen, 1830.

Injector zum Speisen der Dampfkessel. Erfinder: Giffard 1859.

Inklination der Magnetnadel, siehe Erdmagnetismus.

Interferenz der Lichtwellen, entdeckt von *Young,* 1800.

Interferenz der Wärmestrahlen, durch *Fizeau* und *Foucault* 1847 nachgewiesen.

Iridium. Entdecker: *S. Tennant,* Professor zu Cambridge, 1803.

Isomorphismus, 1819 von *Mitscherlich* entdeckt.

Isothermische Linien. *Alexander von Humboldt* stellt 1817 das System derselben auf.

J.

Jaquardwebstuhl, Maschine zur Erzeugung gemusterter Stoffe, 1800 erfunden von *Joseph Maria Jaquard* in Lyon, welcher sich dadurch ein unsterbliches Verdienst um die Kunstweberei erwirbt.

Javellische Lauge, Bleichflüssigkeit, 1798 von *Berthollet* erfunden.

Jod. *Courtois* in Paris entdeckt dasselbe 1811 in der Mutterlauge des Kelp, einer Seepflanze.

Jodwasserstoffsäure. Entdecker: *Gay-Lussac* 1814.

Joule'sches Gesetz. Der englische Physiker *Joule* entdeckt 1841 das Gesetz, dass die in einem Drahte, durch welchen ein konstanter galvanischer Strom fliesst, während der Zeiteinheit entwickelte Wärmemenge dem Widerstande des Drahtes und dem Quadrate der Stromstärke direct proportional ist. (Philosophical Magazine. Vol. XIX. 1841.)

Jute. Diese in Ostindien und China einheimische Pflanze findet zuerst 1832 in Dundee (England) und 1861 in Vechelde (Braunschweig) als Spinnstoff Eingang, und bildet in kurzer Zeit den Gegenstand eines blühenden Industriezweiges.

K.

Kälte. Erzeugung derselben durch künstliche Mittel. a) Durch Verdunstung. *Mac Cullen* beobachtet 1755 die Temperaturerniedrigung des Wassers durch Verdunstung, und macht die Wahrnehmung, dass man die letztere durch Luftverdünnung beschleunigen könne. *Saussure* stellt 1789 auf dem Col de Geant lehrreiche Versuche über die Verdunstungskälte an. *Leslie* gelingt es 1810, unter dem Recipienten der Luftpumpe und unter Anwendung von Schwefelsäure, Wassermengen bis zu 750 Gramm zum Gefrieren zu bringen. b) durch Kältemischungen. *Blasius Villafranca*, ein römischer Arzt, macht 1550 die Beobachtung, dass die Temperatur des Wassers durch Auflösung von Salpeter merklich erniedrigt wird. *Latinus Tancredus* erzielt 1607 durch Mischen von Schnee mit Salpeter eine bedeutende Kälte. c) durch Expansion der Luft. *Erasmus Darwin* macht 1788 in

den Schemnitzer Bergwerken die Beobachtung, dass beim Oeffnen eines Hahns der dortigen hydro-pneumatischen Wasserhebmaschine (s. Heronsbrunnen) die hervorströmende stark zusammengepresste Luft sich plötzlich sehr ausdehnt, wobei sich die Feuchtigkeit als Schneegestöber niederschlägt und als Eiszapfen an den Hahn hängt.

Kaleidoscop, erfunden von Professor *Brewster*, 1813.

Kalium. *Humphry Davy*, Professor der Chemie am Royal Institution zu London, entdeckt 1807 das Kalium und Natrium durch Zersetzung des Kali und Natron mittelst einer Volta'schen Säule von 200 Plattenpaaren, und führt dadurch den Beweis, dass die Alkalien nichts anderes als die Oxyde darstellbarer Metalle sind.

Kaliumeisencyanid (rothes Blutlaugensalz). Entdecker: *Leopold Gmelin* 1822.

Kaliumeisencyanür (gelbes Blutlaugensalz). Entdecker: *Macquer* 1752.

Kalorische Maschine, siehe Luftexpansionsmaschine.

Kammwollspinnmaschine. Erfinder: *Cartwright* und *Hawksley* 1793.

Kamptulikon, ein Teppichstoff zur Bekleidung von Zimmerböden, Vorplätzen u. s. w., aus Kautschuk, Guttapercha und Korkabfällen. Erfinder: *Taylor* und *Harry* in Deptford, 1862.

Kanonengiesserei. Die ersten deutschen Broncegeschütze werden 1372 in Augsburg von *Johann von Arau* gegossen.

Kautschuk. (Caoutchouc,) wird zuerst durch den französischen Gelehrten *de la Condamine* 1744 bekannt, welcher Proben davon von seiner zum Zweck der Gradmessung nach Peru unternommenen Reise zurückbringt.

Kautschukfabrikate. *Grassart* in Paris fertigt 1791 chirurgische Binden und Röhren aus Kautschuk. 1820 gelingt es *Stadler* in Wien, Kautschuk zu Fäden zu ziehen und diese, übersponnen, zu elastischen Geweben zu verbinden. (Siehe vulkanisirter Kautschuk.)

Kepler'sche Gesetze. *Johann Kepler* (geb. 1571 zu Magstadt in Württemberg, gest. 1630 zu Regensburg) macht 1609 in seinem Werke: Astronomia nova αἰτιολογητὸς, seu physica coelestis tradita commentariis de motibus stellae Martis ex observationibus Tychonis Brahe, Pragae 1609, die beiden ersten von ihm entdeckten Gesetze der Planetenbahnen und Planetenbewegung bekannt. Am 15. Mai 1618 entdeckt er

das dritte Gesetz, welches er in dem Epitome astronomiae Copernicanae, Lincii 1618 mittheilt.

Kettenbrücke. Die erste, nur für Fussgänger, wird 1741 in England über den Tees gebaut. Erste fahrbare über den Merrimak im Staate Massachusets, 1809. Kettenbrücke zu Freiburg in der Schweiz, von dem Ingenieur *Challey* erbaut, 1834.

Klangfarbe. Helmholtz: Untersuchungen über die Klangfarbe der Vokale, 1859.

Klangfiguren, entdeckt von Professor *Chladni* 1787. (Chladni, Entdeckungen über die Theorie des Klanges. Leipz. 1787.)

Klavier. *Guido von Arezzo* erfindet im Jahr 1010 das Klavichord, woraus einige Jahrhunderte später das Klavier hervorgeht. Das Spinett oder Clavi-cimbalum, als Vorläufer des Pianoforte, kommt schon im vierzehnten Jahrhundert vor. *Bartolo Christofoli,* Klaviermacher im Dienste des Grossherzogs von Toscana, erfindet 1711 das Clavicembalo col piano et forte, woraus der Name „Pianoforte" entsteht.

Kleist'sche Flasche, siehe Elektrizität.

Knallgas. Entdecker: *Priestley*, 1775.

Knallgasgebläse. Erfinder: *Newmann*, 1816.

Knallgold, Entdecker: der Mönch *Valentin* in Erfurt, 1413.

Knallsäure. *Liebig* entdeckt dieselbe 1823 und findet, dass sie in wasserhaltigem Zustande im Verhältnisse der Polymerie zu der wasserhaltigen Cyansäure stehe.

Knallsilber. Entdecker: *Brugnatelli*, 1802.

Knallquecksilber. Entdecker: *Edward Howard*, 1800.

Kobaltblau. Entdecker: *Thenard*, 1824.

Kobaltmetall, 1733 zuerst von dem schwedischen Bergrath *Brandt* aus den Erzen dargestellt.

Kohle. *Lowitz* in Petersburg entdeckt 1785 die reinigende und entfärbende Kraft der Kohle. *Kels* ist der erste, welcher sie 1798 bei der Zuckerfabrikation zur Entfärbung der Syrupe anwendet.

Kohlensäure. Professor *Thilorier* in Paris gelingt es 1834, die Kohlensäure in flüssiger und fester Form darzustellen.

Kohlensaurer Baryt, von *Dr. Withering* in Birmingham 1783 in den Bleigruben von Alston Moor in Cumberland entdeckt.

Komprimirte Luft als Triebkraft. Der Genfer Physiker *Daniel Colladon* stellt 1855 das für den Tunnelbau so wichtige Prinzip auf, die durch Wasserkraft komprimirte Luft in Röhren bis zur Arbeitsstelle zu leiten und dort zum Betrieb von Bohrmaschinen zu verwenden.

Krempelmaschine (Cylinderkrempel.) Erfinder: *Peel*, 1762.

Kreosot. *Reichenbach* entdeckt dasselbe 1833 in dem durch trockene Destillation des Buchenholzes erhaltenen Theer.

Krystallisation. Abbé *Hauy* veröffentlicht 1784 seine Theorie der Krystallbildung in der Schrift: Essai d'une théorie sur la structure de cristaux. Paris 1784.

Kupferstecherkunst, nach Einigen von einem Deutschen *Franz von Bucholt* 1430, nach Andern von dem Florentiner *Maso Finiguerra* 1440 erfunden.

Kupolofen. *John Wilkinson*, Giessermeister in der Maschinenfabrik von Watt und Boulton baut 1794 den ersten Kupolofen.

L.

Lanthan. Entdecker: *Mosander*, 1839.

Latente Wärme. *Dr. Black* in Edinburg macht 1757 die Entdeckung, dass beim Schmelzen des Eises Wärme gebunden werde, und knüpft daran die Theorie von der latenten und freien Wärme.

Laterna magika. Der Erfinder, *Athanasius Kircher* beschreibt dieselbe 1671 in der zweiten Ausgabe seines Werkes: Ars magna lucis et umbrae. Romae, 1671.

Lebendige Kraft. *Leibnitz* stellt 1686 zuerst dieses wichtige Princip auf. (Acta eruditorum, Lips. 1695, Apr. p. 145.) Satz der Erhaltung der lebendigen Kraft, 1735 aufgestellt von *Johann Bernoulli.* (De vera notione virium vivarum. Acta erudit. Lips. 1735 Maj. p. 210) aus. *Robert Mayer* in Heilbronn spricht diesen Satz 1842 in seiner ganzen Allgemeinheit aus; *Helmholtz* begründet ihn 1847 ausführlicher und zeigt, dass er sich in allen physikalischen Erscheinungen und Gesetzen bestätigt findet.

Leidenfrost'sches Phänomen. *Leidenfrost* macht 1756 seinen unter diesem Namen berühmt gewordenen Versuch, wonach Wasser auf einer überhitzten Metallfläche in sphäroidalen Zustand

übergeht und nur sehr langsam verdunstet, in seiner „Dissertatio de aquae communis nonnullis qualitatibus" bekannt.

Leuchtgas, siehe Gasbeleuchtung.

Leuchtthurm. Aus den gemeinschaftlichen Bestrebungen von *Arago* und *Fresnel* geht 1822 die vollendete Konstruktion des gegenwärtigen Beleuchtungsapparates der Leuchtthürme hervor.

Libelle. *Tobias Mayer* erfindet 1777 die Dosenlibelle.

Licht. Hauptmomente der Entwicklungsgeschichte seiner Theorie und der Erkenntniss seines Wesens.

1637. *Descartes* (Cartesius) macht das Gesetz der Strahlenbrechung bekannt, wonach die Sinuse der Einfalls- und Brechungswinkel für einerlei brechende Materien in konstantem Verhältnisse stehen. Die Entdeckung dieses Gesetzes wird auch seinem Zeitgenossen *Willebrord Snellius*, Professor zu Leyden, zugeschrieben.

1644. *Descartes* veröffentlicht in seinem Werke „Principia philosophiae" seine Ansicht über das Wesen des Lichtes.

1650. *P. Grimaldi* entdeckt die Beugung des Lichtes. Er ist der erste, welcher Interferenzerscheinungen beobachtet und den Satz ausspricht, dass Licht zu Licht hinzugefügt Dunkelheit erzeugen kann.

1666. *Isaac Newton* stellt die Emanationstheorie des Lichtes auf. Er entdeckt die Farbenzerstreuung. (Newton, Optice, sive de reflexionibus, refractionibus, inflexionibus et coloribus lucis, Libri III. Ausgabe von Samuel Clarke. Lond. 1706.)

1675. *Olof Römer* berechnet aus der Verfinsterung der Jupiterstrabanten die Geschwindigkeit des Lichtes.

1690. *Huyghens* stellt in seinem Werke: Traité de la lumière, Leide 1690, die Undulationstheorie des Lichtes auf. Diese Hypothese findet wenig Anhänger, und erst 130 Jahre später bricht sie sich siegreich Bahn.

1746. *Leonhard Euler* vertheidigt und erweitert in seinem Werke: nova theoria lucis et colorum, Berol. 1746, die Huyghen'sche Undulationstheorie und wendet sie insbesondere auch auf die Farbenlehre an. Doch gelingt es ihm nicht, das durch Newton aufgestellte Emanationssystem zu verdrängen.

1800. *Thomas Young* erweitert und vervollkommnet die von Grimaldi (1650) gemachte Beobachtung der Interferenzerscheinungen, erklärt diese durch die Undulationstheorie und verschafft dadurch der letzteren ein entscheidendes Uebergewicht.

1802. *Wollaston* beobachtet zuerst die dunkeln Streifen im Sonnenspectrum (Philosophical Transactions. 1802.)

1810. *Malus* entdeckt die Polarisation des Lichtes.

1814. *Brewster* entdeckt die Doppelbrechung in gepressten und gekühlten Gläsern.

1815. *Brewster* entdeckt die Beziehung zwischen dem Polarisationswinkel und dem Brechungsexponenten des brechenden Mediums.

1815. Die dunkeln Streifen des Sonnenspectrums werden von *Joseph Fraunhofer* in München genauer untersucht und in ihrer wichtigen Bedeutung erkannt. Sie erhalten nach ihm den Namen „Fraunhofer'sche Linien." (Denkschriften der Münchener Akademie. Bd. V. für 1814 und 1815.)

1816. *Fresnel* und *Arago* liefern durch die Interferenzerscheinungen des polarisirten Lichtes den experimentellen Nachweis, dass die Schwingungen des Aethers nur transversale sein können.

1822. *Fresnels* Spiegelversuch zur Darstellung der Interferenzerscheinungen.

1849. *Fizeau* konstruirt einen Apparat, mit dessen Hülfe es ihm gelingt, die Geschwindigkeit des Lichtes auch für irdische Entfernungen zu messen.

1854. *Foucault's* Versuch über die Geschwindigkeit des Lichtes im Wasser, als entscheidender Beweis für die Undulationstheorie und die Unhaltbarkeit der Emanationstheorie, indem er auf direktestem Wege zeigt, dass die Geschwindigkeit des Lichtes im Wasser kleiner ist, als in der Luft, während nach der Emanationstheorie das umgekehrte der Fall ist.

1874. *W. Crookes* entdeckt die mechanische Wirkung des Lichtes (s. Radiometer.)

Lichtdruck, Photolithographie, Albertotypie, erfunden 1869 von dem Hofphotographen *Jos. Albert* in München.

Lichtemissions- und Absorptionsvermögen. *G. Kirchhoff* stellt 1860 das Gesetz auf und bestätigt es auf experimentelle Weise, dass das Verhältniss zwischen dem Emissions- und

Absorptionsvermögen einer und derselben Strahlengattung für alle Körper bei einerlei Temperatur dasselbe sei.

Lichtenbergische Figuren. Prof. *Lichtenberg* in Göttingen entdeckt 1777 die nach ihm benannten elektrischen Staubfiguren und beschreibt sie in der Abhandlung: de nova methodo, naturam ac motum fluidi electrici investigandi. Nov. comment. societ. Gotting. Tom. VIII. 1777.

Lithium. Entdecker: *Arfvedson*, 1817.

Lithographie. Erfinder: *Aloys Senefelder* in München, 1796.

Lithophanien aus Porzellan, erfunden i. J. 1827.

Lokomotive für den Transport auf Eisenbahnen,

1812. *Blenkinsop* baut eine Eisenbahn-Lokomotive für den Kohlentransport zwischen der Stadt Leeds und den benachbarten Kohlenbergwerken, die erste, welche sich gut bewährt und eine Reihe von Jahren in Betrieb bleibt.

1828. *Séguin* erfindet diejenige Form der Lokomotivkessel, welche noch heute in Anwendung ist.

1829. Nachdem die vergleichende Untersuchung des Effektes feststehender und ortsverändernder Dampfmaschinen (locomotive-engines) zu Gunsten der letzteren ausgefallen, setzt die Direktion der ihrer Vollendung nahen Liverpool-Manchester-Eisenbahn einen Preis von 500 Pfd. Sterling für diejenige Lokomotive aus, die sich bei einer Probefahrt als die beste bewähren würde. Der Ingenieur *Robert Stephenson* trägt unter drei Preisbewerbern mit seiner Maschine „the Rocket“ den Sieg davon. Stephenson ist der Begründer unseres heutigen Lokomotivsystemes.

1849. *Meyer* in Mülhausen (Elsass) wendet zuerst sein System der variablen Expansion als Locomotivsteuerung an (Bulletin de la Société d'Encouragement 1849).

Luftballon. Erfinder: *Stephan* und *Josef Montgolfier* 1782. Professor *Charles* lässt am 27. Aug. 1783 den ersten mit Wasserstoffgas gefüllten Luftballon steigen. *Pilatre de Rozier* ist der erste, welcher am 21. Nov. 1783 die Kühnheit hat, sich mit einem Ballon in die Luft zu erheben. *Gay-Lussac* macht 1804 eine Luftfahrt, bei welcher er in einer Höhe von 21600 Par. Fuss physikalische Beobachtungen anstellt.

Luftexpansionsmaschine (caloriscle Maschine, caloric engine.) *John Stirling* in Glasgow ist der erste, welcher 1827 den Versuch macht, die Ausdehnung der atmosphärischen

Luft durch die Wärme als Triebkraft anzuwenden, jedoch ohne praktischen Erfolg. *Ericson* baut 1848 die erste grössere Luftexpansionsmaschine von 5 Pferdekraft, und die Londoner Industrieausstellung zeigt 1851 zum erstenmal in Europa eine solche in Betrieb. Im Jahr 1853 stattet *Ericson* ein grosses Schiff mit einer calorischen Maschine nach verbessertem System aus, und macht damit eine grössere Probefahrt, jedoch mit ungünstigem Erfolg. Erst vom Jahr 1860 an findet die calorische Maschine in veränderter Gestalt für den kleinen Betrieb einige Verbreitung.

Luftheizung. Erfinder des auf wissenschaftliche Prinzipien gegründeten Systems: Professor *Meissner* in Wien, 1821.

Luftpumpe. Erfinder: *Otto von Guerike*, Bürgermeister zu Magdeburg, 1650. Die erste Beschreibung derselben liefert Caspar Schott im Appendix der Mechanica hydraulico-pneumatica. Herbipolis 1657. Der Erfinder stellt 1654 auf dem Reichstag zu Regensburg in Gegenwart des Kaisers Ferdinand III. grossartige Versuche mit der Luftpumpe und den Magdeburger Halbkugeln an. *Robert Boyle* verbessert 1659 die Luftpumpe durch Erfindung des aus Kurbel, Getriebe und gezahnter Kolbenstange bestehenden Mechanismus, *Dionysius Papin* 1675 durch die Erfindung des Tellers und Anwendung von Glasglocken als Recipienten. *Hawksbee* erfindet 1709 die doppeltwirkende Luftpumpe mit zwei Stiefeln.

M.

Macadamisirung. *John Loudon Mac Adam*, Wegbauinspector in Bristol macht 1819 das von ihm erfundene rationelle Strassenbausystem bekannt. (A practical essay on the scientific repair and preservation of public roads. Lond. 1819.)

Magnesia (Bittererde) wird 1755 von *Black* als eigenthümliche Erde erkannt.

Magnesium, 1808 von *Davy* durch Zerlegung der Magnesia mit Hülfe der Volta'schen Säule entdeckt. *Bussy* stellt 1829 durch Zersetzung von Chlormagnesium mittelst Kalium grössere Mengen von Magnesium dar.

Magnesiumlicht. Das intensive Licht, welches beim Verbrennen von Magnesiumdraht sich entwickelt, findet seit 1867 zu vorübergehenden Beleuchtungszwecken, insbesondere in der Photographie, vielfache Anwendung.

Magnet, Magnetismus. Der natürliche Magnet ist schon bei den alten Griechen und Römern wegen seiner Eigenschaft, das Eisen anzuziehen, ein Gegenstand der Bewunderung; seine Polarität dagegen ist ihnen nicht bekannt. *Wilhelm Gilbert*, ein englischer Arzt, ist 1600 der erste, welcher die Erscheinung des Magnetismus in ein System bringt, und von dem Erdmagnetismus und der ungleichnamigen Polarität des Magnetes richtige Begriffe entwickelt. (Gilbert, de magnete, magneticisque corporibus et de magno magnete tellure physiologia nova. London 1600.) *Coulomb* weist 1785 mit Hülfe seiner Drehwage die Gesetze der magnetischen Anziehung und Abstossung nach.

Magnetelektrizität (magneto-elektrische Inductionsströme). Entdecker: *Faraday* 1831.

Magnetelektrische Rotationsmaschinen oder Magneto-Inductionsmaschinen, zur Umwandlung mechanischer Arbeit in Elektrizität, werden konstruirt: 1844 von *Stöhrer*, 1866 von *Wilde*, 1867 von *Siemens*, 1872 von *Gramme*, und finden erfolgreiche Anwendung in der Galvanoplastik, sowie als Mittel zur Erzeugung eines intensiven elektrischen Lichtes für Beleuchtungszwecke.

Magnetometer. *Karl Friedrich Gauss* erfindet 1832 das Magnetometer mit bifilarer Aufhängung und errichtet in Göttingen das erste mit diesem Apparate ausgestattete Observatorium zur genauen Bestimmung der magnetischen Declination und ihrer Veränderungen, sowie zur Bestimmung der Intensität des Erdmagnetismus.

Manchester, siehe Baumwollesammet.

Manometer. Das erste, 1661 von *Otto von Guerike* erfundene wird 1780 von *Fouchy* vervollkommnet und erhält von diesem den Namen Dasymeter (Description d'un dasymétre. Mem. de l'Acad. des sciences. Paris 1780.) Ingenieur *Schäffer* erfindet 1849 das Dosenmanometer mit gewellter Stahlplatte.

Mangan, 1780 aus dem Braunstein reducirt von *Gahn*.

Margarinsäure, siehe thierische Fette.

Mariotte'sches Gesetz. Der Franzose *Mariotte* und der Engländer *Robert Boyle* entdecken gleichzeitig das unter dieser Bezeichnung bekannte Gesetz, dass das Volumen der Gase der drückenden Kraft umgekehrt, die Dichtigkeit aber derselben direkt proportional sei. (Mariotte, Essais sur la nature de l'air, Paris 1676.)

Mechanik des Himmels. *Laplace* veröffentlicht 1799 sein klassisches Werk: Mécanique céleste.

Mechanische Wärmetheorie. *Julius Robert Mayer* in Heilbronn entwickelt 1842 in den Annalen der Pharmacie und Chemie von Liebig und Wöhler die Grundzüge der mechanischen Wärmetheorie.

Mechanischer Webstuhl (Power-loom.) Erfinder: *Edmund Cartwright* 1785.

Melloni's Apparat zu Untersuchungen über strahlende Wärme, siehe Thermomultiplicator.

Messtisch (mensula praetoriana) erfunden 1576 von *Joh. Prätorius* Professor der Mathematik zu Altorf bei Nürnberg.

Metallhobelmaschine. Erfinder: *Fox* in England 1830.

Metallthermometer, siehe Thermometer.

Métre. Die französische Nationalversammlung führt 1793 das Métre als Einheit des Längenmasses ein.

Mikrometer. *Gascoigne* erfindet 1640 das aus zwei verschiebbaren scharfkantigen Platten bestehende Mikrometer (Philosoph. transact. Nr. 25, p. 457.) *Malvasia* bedient sich 1662 eines im Brennpunkte des Objektivs und Okulars angebrachten Silberdrahtgitters, um die Durchmesser der Planeten zu messen. *Anzout* erfindet 1666 das Fadenmikrometer. *Gottfried Kirch* erfindet 1679 das Schraubenmikrometer. *De la Hire* schlägt 1701 vor, sehr feine Gitter in ein Planglas einzuritzen, und *Brander* in Augsburg führt diese Methode in grosser Vollkommenheit aus.

Mikroscop, zusammengesetztes. Einige schreiben die Erfindung dem *Zacharias Jansen* ums Jahr 1600, Andere dem *Cornelius Drebbel* ums Jahr 1620, wieder Andere dem Neapolitaner *Franziskus Fontana* im Jahr 1625 zu.

Milchsäure, entdeckt von *Scheele* 1780.

Mineralgerbung. Erfinder: *Dr. Chr. Heinzerling* in Biedenkopf, 1878.

Mineralwasser. *Dr. Struve* in Dresden erfindet 1817 das Verfahren, künstliche Mineralwasser zu erzeugen.

Mittelpunkt des Schwunges. *Huyghens* entdeckt 1650 das Gesetz vom Mittelpunkt des Schwunges, wodurch es ihm gelingt, ein jedes zusammengesetzte Pendel auf ein einfaches zu reduciren.

Moderateurlampe, 1837 von *Franchot* erfunden. Diese Lampe ersetzt die kostspieligere Carcellampe (Uhrlampe) und findet allgemeine Verbreitung, wird aber später durch die Petroleumlampe gänzlich verdrängt.

Möbel aus gebogenem Holz. *Michael Thonet* aus Boppard stellt 1834 Versuche an, Längenholz durch mechanisch-chemische Mittel dauernd in jede beliebige Lage zu biegen. Er wird dadurch der Schöpfer eines neuen Industriezweiges.

Molybdän, 1782 von *Hjelm* aus der Molybdänsäure ausgeschieden.

Molybdänsäure, 1778 von *Scheele* aus dem Gelbbleierz dargestellt.

Morphium, 1817 von *Sertürner* in Hameln im Opium entdeckt.

Münzpresse. Die erste existirt 1664 in Klausthal. *Uhlhorn* in Grevenbroich erfindet 1817 eine Münzpresse nach verbessertem System und 1847 eine Prägemaschine von anerkannt vorüglicher Konstruktion, welche in allen grösseren, nach den neueren Grundsätzen eingerichteten, Münzstätten Eingang findet.

Münzrändelwerk. Erfinder: der Franzose *Castaing*, 1685.

Multiple Proportionen. *John Dalton* entdeckt 1804 das chemische Gesetz der multiplen Proportionen.

Multiplikator, siehe Galvanometer.

N.

Nagelmaschine, erste konstruirt von *Clifford*, 1790.

Nähmaschine. *Singer* in Newyork erfindet 1851 die erste, allen Anforderungen entsprechende Nähmaschine und löst mit derselben endlich das Problem, an dessen Lösung viele Erfinder vor ihm ohne Erfolg gearbeitet haben. Die Nähmaschinenfabrikation entwickelt sich in kurzer Zeit zu einem grossartigen Industriezweig.

Naphtalin, 1820 im Steinkohlentheer entdeckt von *Garden.*

Narkotin, 1817 von *Sertürner* im Opium entdeckt.

Natrium, siehe Kalium.

Natron. *Marggraf* in Berlin weist 1758 nach, dass das Natron einen Bestandtheil des Kochsalzes und des Glaubersalzes ausmache.

Naturselbstdruck, 1853 erfunden von Regierungsrath *Auer*, Director der k. k. Staatsdruckerei in Wien und *Worrig*, Faktor dieses Etablissements.

Nebelbilder. Erfinder: *Döbler* 1843.

Neef'sches Blitzrad, s. Galvanismus.

Neusilber oder **Argentan.** Erfinder: *Geitner* in Berlin, 1824.

Nicol'sches Prisma. Der Engländer *Nicol* erfindet 1841 die unter seinem Namen bekannte sinnreiche Combination zweier Kalkspathprismen, welche nur dem ungewöhnlich gebrochenen Strahl den Durchgang gestattet.

Nickelmetall. Entdecker: *Cronstedt*, 1751.

Nietmaschine zum Nieten der Dampfkessel, erfunden von *Fairbairn* in Manchester, 1838.

Niob, Niobsäure Entdecker: *H. Rose*, 1844.

Nitrobenzol. Entdecker: *Mitscherlich*, 1834.

Nitroglycerin, 1847 von *Sobrero* im Laboratorium des Professors Pelouze in Paris entdeckt. *Alfred Nobel* stellt dasselbe 1862 fabrikmässig dar und führt es als Sprengmaterial in der Technik ein.

Nonius. Pater *Nunnez* oder *Nonius*, Professor der Mathematik in Coimbra erfindet 1550 die nach ihm benannte sinnreiche Vorrichtung zur genauen Messung der Winkel. *Peter Vernier* aus der Franche Comté verbessert 1631 das Instrument, weswegen dasselbe auch häufig „Vernier" genannt wird.

Nobili'sche Farbenringe. Entdecker: *Nobili*, 1826.

O.

Oelbildendes Gas oder **Aethylén**, 1795 von den holländischen Physikern *Deimann*, *Paets van Troostwyck*, *Bond* und *Lauwerenburgh* entdeckt.

Ohm'sches Gesetz. *Dr. G. S. Ohm* veröffentlicht 1827 das von ihm entdeckte Fundamentalgesetz in der Schrift: die galvanische Kette, mathematisch behandelt von *Dr. G. S. Ohm* Berlin, 1827.

Okular, terrestrisches, erfunden 1645 von Pater *Schyrläus* im Kloster Rheita.

Oleinsäure, siehe thierische Fette.

Orgel (Windorgel). Die Erfindung derselben wird dem *Ctesibius* 150 vor Christus zugeschrieben. Einführung der Orgel in der Kirche durch Pabst *Vitalinus* 650.

Osmium. Entdecker: *Tennant*, Professor in Cambridge, 1803.

Oxalsäure. Entdecker: *Scheele* 1776.

Ozon, von Professor *Schönbein* in Basel 1840 entdeckt.

P.

Palladium. Entdecker: *Wollaston*, 1803.

Panzerschiff. Marinekapitain *L. P. Coles* ist der Begründer des Systems gepanzerter Kriegsschiffe, 1859. *Ericsson* baut 1861 das erste gepanzerte Thurmschiff, „Monitor" genannt, nach einem System, welches im Verlaufe des amerikanischen Krieges zu grossem Ansehen gelangt.

Papierfabrikation. Chronologische Uebersicht:

600 vor Chr. Papier aus der Papyrusstaude ist bei den Egyptern heimisch.

152 nach Chr Der Chinese *Tsai - Lün* erfindet das Papier aus Baumrinde, Hanffasern und Leinwandlumpen, die er in Wasser kocht und zu Brei zerstampft.

1319. Um diese Zeit ist in Deutschland das leinene Lumpenpapier bekannt.

1390. Erste deutsche Papiermühle in Nürnberg, von dem Rathsmitgliede *Ulman Stromer* angelegt.

1670. Erfindung des Holländers.

1740. *Martin* in Paris erfindet das Papiermaché.

1805. Der Engländer *Bramah* konstruirt die erste mit Erfolg arbeitende Maschine zur Erzeugung des endlosen Papiers oder Maschinenpapiers. Die erste deutsche Fabrik zur Anfertigung desselben wird vierzehn Jahre später in Berlin errichtet.

1852. *H. Völter* in Heidenheim erfindet die Methode, Papierzeug aus Holz (Holzstoff) durch mechanische Zerlegung des letzteren in seine Fasern darzustellen.

1869. *Albert Ungerer* in Simmering gelingt es, den Holzstoff als Cellulose auf chemischen Wege zu erzeugen.

Papin'scher Topf. *Dionysius Papin*, Professor der Mathematik an der Universität Marburg, erfindet 1681 den unter diesem Namen bekannten Digestor und beschreibt ihn in der Abhandlung: Machine propre à amollir les os, pour en faire du bouillon. Amsterd. 1681.

Paraffin. Dr. von *Reichenbach* entdeckt 1830 das Paraffin in den öl- und theerartigen Produkten, die bei der trockenen Destillation des Holzes erhalten werden, und empfiehlt dasselbe als Material für Tafelkerzen. *Reece* ist der erste, welcher das Paraffin 1849 mittels trockener Destillation aus dem Torf darstellt.

Passatwinde. *Hadley* gibt zuerst 1735 eine richtige Erklärung derselben.

Pedal an Orgeln. Erfinder: *Bernhard*, ein Deutscher in Venedig 1470.

Pedalharfe. Erfinder: *Hochbrucker* aus Donauwörth, 1720.

Pendel. *Galileo Galilei* entdeckt 1602 die Gesetze der Pendelbewegung.

Pendeluhren. *Huyghens* wendet 1656 das Pendel auf Uhrwerke an und wird dadurch der Erfinder der Pendeluhren. (Christ. Hugenii horologium oscillatorium, sive de motu pendulorum ad horologia aptato demonstrationes geometricae. Paris 1673.)

Percussionsgewehre kommen im Jahr 1820 in Gebrauch.

Percussionsmaschine. Apparat zu Versuchen über die Geschwindigkeit bewegter Körper nach dem Stoss. Erfinder: *Mariotte* 1677. (Traité de la percussion, ou choc des corps. Paris 1677. Ferner: Oeuvres de Mariotte à la Haye, 1740 Tom. I.)

Perrotine. *Perrot* in Rouen erfindet 1833 die unter diesem Namen bekannte intermittirende Zeugdruckmaschine.

Petroleum. Das amerikanische Erdöl tritt von 1859 an unter dem Namen „Petroleum" als Handelsartikel ersten Ranges auf, und gewinnt eine früher nicht geahnte industrielle Bedeutung.

Pferdeeisenbahn, erste städtische in Paris 1854.

Phenakistoscop (stroboscopische Scheibe). Erfinder: Prof. *Stampfe* in Wien 1832.

Phlogistisches System der Chemie. Begründer desselben *G. E. Stahl* in Halle, 1720. (G. E. Stahl, gründliche Einleitung zur Chemie Leipzig 1720).

Phonautograph, Instrument zur graphischen Darstellung der Schwingungen von Saiten, Stimmgabeln u. s. w., im Prinzip von *Savart* und *Duhamel* 1840 erfunden, und von *König* in Paris praktisch ausgeführt.

Phonograph. Erfinder: *Thomas Edison* in Amerika 1878.

Phosphor. *Brandt*, ein Kaufmann in Hamburg, entdeckt 1669 den Phosphor bei dem Versuche, aus Harn Gold zu machen.

Phosphor, amorpher. Entdecker: Professor *Schrötter* in Wien 1848.

Phosphoroxyd. Entdecker: *Pelouze* 1832.

Phosphorsäure, 1769 von dem Schweden *J. G. Gahn* in den Knochen entdeckt.

Phosphorwasserstoff, 1783 von *Gengembre* entdeckt.

Photogen. Dr. *H. Vohl* in Bonn entdeckt 1848 das Photogen, welches als Beleuchtungsmaterial in vielen Etablissements Eingang findet, später aber durch andere mineralische Oele, wie Solaröl, Petroleum u. s. w. verdrängt wird.

Photographie. *Fox Talbot* veröffentlicht 1840 unter der Bezeichnung „Kalotypie" sein Verfahren, Lichtbilder auf Papier zu erzeugen und zu fixiren, *Scott Archer* 1851 das Collodiumverfahren, welches die Grundlage der ganzen neueren Photographie bildet. Abbé *Desprats* erfindet 1855 das photographische Trockenverfahren, welches 1861 von Major *Russel* durch das Tanninverfahren verbessert wird. Mikroscopische Photographien werden 1855 durch den Optiker *Dancer* in Manchester zuerst dargestellt. Der Franzose *Dagron* verbindet dieselben 1858 mit dem nöthigen Vergrösserungsglas und schafft dadurch einen Bijouterieartikel, dessen Absatz einen enormen Aufschwung gewinnt.

Photolithographie, s. Lichtdruck.

Photometer. 1750. *Bouguer's* Photometer, auf der gleichen Beleuchtung zweier weisser Flächen beruhend.

1794. *Rumford's* Photometer, auf der gleichen Beleuchtung beider Schatten beruhend, welche ein von verschiedenen Lichtquellen beleuchteter Stab an eine Wand wirft. (s. Beschreibung einer neuen Methode, die komparativen Intensitäten des Lichtes leuchtender Körper zu messen, von Generallieutenant *Benjamin Thompson, Grafen von Rumford.* Gren's Journal der Physik Bd. II.)

1825. *Ritchie's* Photometer, eine Verbesserung des Bouguer'schen.

1851. *Bunsen's* Photometer.

Photometrie, als Wissenschaft begründet von *Bouguer* und *Lambert* durch ihre gleichzeitig erschienenen Werke: *Bouguer*, Traité d'optique sur le gradation de la lumière, Paris 1760. *Lambert*, Photometria, sive de mensura et gradibus luminis, coloris et umbrae. Aug. Vindel. 1760.

Photophon. Erfinder: *Graham Bell* 1880.

Physharmonika (Harmonium, Aeolodikon). Erfinder: Rentamtmann *Eschenbach* 1820.

Piëzometer. Erfinder: *Oerstedt* 1822. (s. Zusammendrückbarkeit des Wassers).

Pikrinsäure, von *Hausmann* 1788 aus dem Indigo dargestellt.

Platin. *Don Ulloa* macht dasselbe 1748 bekannt; *Watson* erkennt es 1750 als eigenthümliches Metall. *Deville* und *Debray* erfinden 1859 eine vorzügliche Methode, Platin aus dem Platinerz zu gewinnen.

Platinazündmaschine. Erfinder: Professor *Döbereiner* 1823. Den Impuls dazu gibt seine Entdeckung, dass Platinschwamm in einem Strome Wasserstoffgas glühend wird und dieses entzündet.

Plombine, Reliefwalzendruckmaschine mit Holzwalzen. Erfinder: *Ebinger*, 1800, nach Andern *James Bourton*, 1805.

Pneumatische Depeschenbeförderung. *L. Clark* in London richtet 1853 die erste Anstalt zur pneumatischen Beförderung der Telegramme zwischen der Centralstation und der Börse ein. 1866 Einführung des Systems in Paris, 1875 in Wien, 1876 in Berlin, 1877 in München.

Pneumatische Entwässerung. Ingenieur *Triger* in Angers erfindet 1839 sein Entwässerungssystem mittelst komprimirter Luft, welches bei Brücken- und Hafenbauten, sowie beim Bergbau vielfach Anwendung findet.

Pneumatische Packetbeförderung, 1863 in London eingeführt durch die Pneumatic Dispatch Company.

Pneumatische Uhren für den städtischen Betrieb, erfunden und 1877 in Wien eingeführt von dem Ingenieur *C. A. Mayrhofer*. Einführung in Paris 1880.

Pneumatische Wanne. Erfinder: *Priestley*, 1777.

Polarisation des Lichtes durch Reflexion und Brechung, entdeckt von *Malus* 1810.

Polarisation der Wärmestrahlen, nachgewiesen von *Forbes* in England, 1835.

Poncelet's Wasserrad, erfunden 1826.

Portland-Cement. Erfinder: *Joseph Aspdin* in Leeds 1824.

Porzellan. *Johann Friedrich Bötticher* aus Schleiz, Apothekerlehrling in Berlin, dann Alchemist, entdeckt 1709 das Geheimniss der Bereitung des ächten weissen Porzellans.

Porzellanmanufaktur. Die erste europäische entsteht 1710 in Meissen; dann folgt 1718 Wien, 1751 Berlin, 1755 Nymphenburg bei München, 1758 Petersburg.

Potential. Die Bedeutung des Potentials wird zuerst 1828 von *Green* erkannt und die Haupteigenschaften des elektrischen und magnetischen Potentials werden von ihm, sowie 1839 von *Gauss*, entwickelt.

Prinzip der kleinsten Wirkung (principe de la moindre action), 1744 von *Maupertuis* aufgestellt. *Euler* vertheidigt den Satz später in einer besonderen Abhandlung: de principio minimae actionis, Berol. 1753.

Propeller, s. Dampfschifffahrt.

Psychrometer. Erfinder: *August* in Berlin 1829.

Puddlingsfrischerei. Erfinder: der Engländer *Cort* 1783.

Pulsometer, Dampfpumpe. Erfinder: *H. Hall* 1873.

Pyrometer. Erfinder: *Wedgewood* 1782. (Philos. Transact. V. 72 p. 305.)

Pyroxylin, s. Schiessbaumwolle.

Q.

Quecksilber. Professor *Braun* in Petersburg macht 1759 die Entdeckung, dass der flüssige Zustand des Quecksilbers keine wesentliche Eigenschaft desselben sei, wie seither geglaubt wurde. Er zeigt, dass es durch Kältemischungen zum Gefrieren gebracht werden könne. (De admirando frigore artificiali, quo mercurius sive hydrargyrus est congelatus, auct. Jos. Ad. Braunio. Petrop. 1760).

Quecksilberluftpumpe. *Emanuel Swedenborg* erfindet 1722 die erste Luftpumpe dieser Gattung, bei welcher durch abwechselndes Heben und Senken eines mit Quecksilber gefüllten Lederschlauchs die Luft aus dem Recipienten geschafft wird. (Green's Journal der Physik, Bd. IV. S. 407). Das noch sehr unvollkommene Instrument erfährt im Laufe der Zeit mehr-

fache Verbesserungen, jedoch ohne erheblichen Erfolg. Erst durch die von *Geissler* im Jahr 1857 und die von Dr. *H Sprengel* im Jahr 1865 erfundenen Quecksilberluftpumpen, welche sich durch ihre Leistungsfähigkeit vor allen früheren auszeichnen, gelangt diese Methode der Evacuirung zu grösserer Geltung.

R.

Radiometer. Erfinder: *William Crookes*, 1874.

Radirkunst. Erfinder: *Albrecht Dürer* 1517.

Ramm-Maschine, Kunstramme. Erfinder: *Weber* in Nürnberg 1532. *Perkins* erfindet 1838 die Dampframme.

Reflexionsgoniometer. Erfinder: *Wollaston*, 1809.

Regenbogen. *Descartes* ist der erste, welcher 1644 eine richtige Erklärung, nicht nur der Entstehung des Hauptregenbogens, sondern auch des zweiten Regenbogens, durch Brechung und Reflexion der Lichtstrahlen im Regentropfen gibt. Die Erklärung der Farben jedoch bleibt *Newton*, nach seiner Entdeckung des Gesetzes der Dispersion des Lichtes i. J. 1666, vorbehalten.

Regeneration der Oelgemälde. Erfinder: *Pettenkofer* 1864.

Regenerativ-Gas-Feuerungssystem. Erfinder: Gebrüder *Siemens* 1857.

Reibung. *Amontons* ist der erste, welcher 1699 Versuche über die Reibung anstellt. *Muschenbroek* erfindet 1750 das Tribometer. *Coulomb*'s Versuche 1781 (sur la théorie des machines simples en ayant regard au frottement de leurs parties. Paris 1781). *Morin*'s Versuche 1833 (Nouvelles expériences sur le frottement, Paris 1833).

Repetiruhr, 1676 von dem Engländer *Barlow* erfunden.

Resonator, als Mittel, Klänge auf ihre Obertöne zu untersuchen. Erfinder: *Helmholtz* 1859.

Reversionspendel. Die Erfindung stammt von dem Tübinger Professor *Bohnenberger*, findet jedoch erst 1815 durch den Engländer *Kater* in der physischen Geographie erfolgreiche Anwendung.

Revolver. Erfinder: *Colt* in Amerika 1851.

Rheostat mit kontinuirlich wachsendem Widerstand, erfunden von *Wheatstone*, 1843.

Rhodium, 1803 von *Wollaston* entdeckt.

Ring des Saturn. *Huyghens* erklärt 1660 die abnorme Erscheinung des Planeten Saturn, auf welche bereits *Galilei* und *Gassendi* im Jahr 1612 aufmerksam gemacht hatten, für einen um die Kugel frei schwebenden Ring.

Roberval'sche Wage. Dr. *Roberval* legt 1670 seine Wage den Mathematikern als ein mechanisches Paradoxon vor.

Röhrenbrücke. Der Erfinder dieses Systems, *Robert Stephenson*, legt 1848 die erste grössere Röhrenbrücke über die Conwaybucht an der Westküste von Wales, und vollendet 1850 die 580 Meter lange Britannia-Röhrenbrücke über die Meerenge von Menai.

Rose'sches leichtflüssiges Metallgemisch. Erfinder: *Valentin Rose*, 1771.

Rosolsäure. Entdecker: *Runge*, 1834.

Rotationsmagnetismus. Entdecker: *Arago*, 1825.

Rouleaudruck, Kattundruck mittels gravirter metallner Walzen, erfunden und patentirt 1783 von *Thomas Bell*.

Rubidium, auf dem Wege der Spektralanalyse 1860 entdeckt von *Kirchhoff* und *Bunsen*.

Rubin, künstlicher. *Gaudin* lehrt 1836 zuerst die Anfertigung desselben durch Zusammenschmelzen von Thonerde mit Spuren von Chromoxyd vor dem Knallgasgebläse.

Runkelrübenzucker. Der Apotheker *A. S. Marggraf* in Berlin weist 1747 zuerst das Vorhandensein eines krystallisirbaren Zuckerstoffs in der Runkelrübe nach, der sich mit Vortheil ausziehen und zur Herstellung von Zucker nutzbar verwenden lasse. Diese Entdeckung bleibt jedoch lange unbeachtet. Im Jahre 1780 endlich erzeugt der Chemiker *Achard* in Berlin den ersten Zucker aus der Rübe, und errichtet 1796 zu Cunern in Schlesien die erste Runkelrüben-Zuckerfabrik. 1836 tritt *Schützenbach* mit seinem neuen System der Saftgewinnung nach dem Macerationsverfahren auf, das zwar anfänglich grosses Aufsehen erregt, in der Folge aber den gehegten Erwartungen nicht vollkommen entsprechend befunden wird.

Ruthenium. Entdecker: Professor *Klaus* in Kasan, 1845.

S.

Saccharimeter, auf der Circularpolarisation in Lösungen und Flüssigkeiten beruhend, 1845 von *Soleil* erfunden.

Sächsischblau, 1740 von dem Bergrath *Barth* in Grossenhain entdeckt.

Sägemühle. Die erste besitzt Augsburg 1322.

Saffian. Die erste Saffianfabrik Europas wird 1749 zu St. Hippolyte im Oberelsass angelegt.

Safranin. *Perkins* stellt 1868 diesen schön rothen Theerfarbstoff, welcher in der Baumwoll- und Seidenfärberei starke Verwendung findet, zuerst dar.

Saiten. Ueber die Schwingungsgesetze und Schwingungsarten derselben stellen *Sauveur* 1701, *Brook Taylor* 1715, *Daniel Bernoulli* 1753, *Lagrange* 1759, *Euler* 1779, *Young* 1784 theoretische Untersuchungen an.

Salicylsäure, 1874 synthetisch von *Kolbe* dargestellt.

Salpetersäure. *Cavendish* beobachtet 1785 die direkte Vereinigung des Stickstoffes mit dem Sauerstoff zu Salpetersäure, und verbreitet damit zuerst Licht über die Zusammensetzung dieser schon in den frühesten Zeiten der Chemie bekannten Säure.

Salpetrige Säure, 1747 von Dr. *Hales* entdeckt und von ihm Salpetergas genannt. *Priestley* untersucht sie 1776 näher. (Versuche und Beobachtungen über verschiedene Gattungen der Luft a. d. Engl. Leipz. 1778).

Salzsäure. *Davy* entdeckt 1809 die Zusammensetzung der Salzsäure aus Chlor und Wasserstoff.

Sandstrahlgebläse. Der Amerikaner *Tilghmann* erfindet 1870 die Methode, Glas und andere harte Substanzen mittelst Sandstrahlen zu bearbeiten.

Sauerstoff. *Priestley* und *Scheele* entdecken 1774 gleichzeitig den Sauerstoff, der erste durch Erhitzung von rothem Quecksilberoxyd, der letztere durch Behandlung des Braunsteins mit Schwefelsäure. *Lavoisier* erklärt denselben 1778 für etwas allen Säuren Gemeinsames, für die Ursache ihrer sauren Eigenschaften, und gibt ihm daher den Namen Oxygen (säureerzeugenden Stoff). *Webster* in London macht 1862 die Erfindung, Sauerstoffgas aus einem Gemenge von Natronsal-

peter und Zinkoxyd in grossen Quantitäten zu erzeugen. Dem Physiker *Raoul Pictet* in Genf gelingt 1877 die Flüssigmachung des Sauerstoffes unter starkem Drucke.

Scandium, 1878 von *L. F. Nilson* entdeckt. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft Bd. 12 S. 554.)

Schall. *Bacon von Verulamio*, Grosskanzler von England, entdeckt 1624 das Gesetz der Fortpflanzung und Reflexion des Schalles. Er macht den Vorschlag, durch Abfeuern von Geschützen die Geschwindigkeit desselben zu messen. — *Newton* stellt 1687 in seiner Abhandlung „de motu per fluida propagato" (Philosophiae naturalis principia, Lib. II sect. 8) eine Formel zur Berechnung der Schallgeschwindigkeit in elastisch flüssigen Mitteln (Gasen) auf, welche hundert Jahre später von *Laplace* durch Hinzufügung eines Coefficienten mit der Erfahrung in vollkommene Uebereinstimmung gebracht wird. — Die genauesten direkten Versuche über Schallgeschwindigkeit in der Luft werden angestellt: 1738 von *de la Caille*, 1809 von *Benzenberg*, 1821 von *Goldingham*, 1822 von *Arago*, 1823 von *Moll* und *van Beck*. — *Colladon* und *Sturm* bestimmen 1827 die Schallgeschwindigkeit im Wasser durch direkte Versuche im Genfersee. — *Chladni* leitet 1787 die Geschwindigkeit in festen Körpern aus den Longitudinalschwingungen elastischer Stäbe ab. — *Wilhelm Weber* weist 1825 die Interferenz der Schallwellen an Stimmgabeln nach.

Scharlachfärberei mit Cochenille und Zinnlösung, erfunden von *Cornelius Drebbel*, 1639.

Scheermaschine. Erfinder: *Everett* in England, 1758.

Schiessbaumwolle (Pyroxylin), 1846 von Professor *Schönbein* in Basel und Professor *Böttger* in Frankfurt a. M. entdeckt.

Schiesspulver. Die Erfindung desselben wird einem Mönch *Berthold Schwarz* um's Jahr 1320 zugeschrieben. 1344 besteht in Spandau eine Pulvermühle. Erfindung des gekörnten Pulvers 1450.

Schiffmühle. Feldherr *Belisar*, in Rom von den Gothen belagert, baut i. J. 536 auf dem Tiber die erste Schiffmühle.

Schlagmaschine (Flackmaschine, Batteur) zur Vorbereitung der Baumwolle für das Verspinnen, erfunden 1795.

Schlaguhren s. Uhren.

Schnellgerberei. Urheber: der Irländer *Macbride* 1775. Erfinder der Mineralgerbung: Dr. *Chr. Heinzerling* in Biedenkopf, 1878.

Schnellpresse, s. Buchdruckerkunst.

Schnellschütze (fly shuttle) Erfinder: *John Kay*, 1733.

Schraubengebläse. Erfinder: *Cagniard de la Tour*, 1812.

Schwefeläther. Derselbe wird 1540 zuerst von dem deutschen Arzte *Valerius Corrus* unter dem Namen „süsses Weinöl“ beschrieben. Der Chemiker *Jackson* entdeckt 1846 die anästhesirende Eigenschaft des eingeathmeten Aethers.

Schwefelige Säure. *Priestley* stellt 1775 zuerst dieses Gas, welches er „vitriolic acid air“ (Schwefelsäureluft) nennt, dar, und fängt es über Quecksilber auf.

Schwefelkohlenstoff. Entdecker: Professor *Lampadius* in Freiberg, 1796.

Schwefelsäure. Die Darstellung der englischen Schwefelsäure im Grossen datirt aus dem Jahr 1746, in welchem Dr. *Roebuck* die erste Bleikammer zu Breston-Pans in Schottland baut. *J. Chr. Bernhard* beschreibt 1755 zuerst das Verfahren, die Schwefelsäure fabrikmässig aus Eisenvitriol (rauchende oder Nordhäuser Schwefelsäure) zu gewinnen. Die heutige Fabrikationsmethode der englischen Schwefelsäure wird 1774 von einem Zeugdrucker in Rouen eingeführt und von *Chaptal* verbessert. Die neueste wichtige Verbesserung ist der durch *John Glover* in Wallsend bei Newcastle 1868 eingeführte Thurm, der nach ihm benannte „Gloverthurm“, zur Concentrirung und Denitrirung der Schwefelsäure.

Schwefelsaures Natron (Glaubersalz, „sal mirabile Glauberi“) von *J. R. Glauber* ums Jahr 1650 entdeckt. (Glauberi opera omnia. Amstelod. 1661).

Schwefelwasserstoff. *Scheele* ist der erste, welcher 1772 dieses Gas genauer untersucht, eine bestimmte Ansicht über die Natur desselben ausspricht, und es durch Behandlung von Schwefeleisen mit verdünnter Schwefelsäure darstellt.

Schweinfurter Grün wird seit 1814 in Schweinfurt fabrizirt.

Schwungkraft (Fliehkraft, Centrifugalkraft). *Huyghens* entdeckt 1658 die Gesetze derselben.

See- oder Längenuhr (time-keeper). Durch eine Parlamentsakte wird in England 1714 demjenigen ein Preis von 10000, 15000 und 20000 Pf. Sterling zugesichert, welcher die Mittel finden würde, die Länge zur See bis auf 1, $^2/_3$ und $^1/_2$ Grad genau zu bestimmen. *John Harrison*, ein Zimmermann, gewinnt 1764 den Preis von 10000 Pf. Sterling durch die Erfindung

der Seeuhr, von ihm „time keeper“ genannt (A description, concerning such mechanism, as will afford a nice or true mensuration of time, by John Harrison, inventor of the time keeper for the longitude at sea. London 1775).

Segner'sches Wasserrad. Erfinder: Prof. *Segner* in Göttingen 1747.

Seidenhaspel, zum Abwickeln der Fäden von den Cocons, erfunden 1272 von *Borghesano* zu Bologna.

Sekundenpendel. Der französische Astronom *Richer* beobachtet 1670 im Auftrage der Akademie der Wissenschaften die Länge des Sekundenpendels in Cayenne, und schliesst daraus auf die Intensitätsverminderung der Schwerkraft von den Polen nach dem Aequator. (Richer, observations astronomiques et physiques, faites à Cayenne. Paris 1670.)

Selen. *Berzelius* entdeckt dasselbe 1817 in dem Bodensatz der Bleikammer der Schwefelsäurefabrik zu Gripsholm in Schweden. Der englische Telegraphenbeamte *May* entdeckt 1872 die merkwürdige Eigenschaft des Selens, welches bisher zu den Nichtleitern der Elektrizität gezählt wurde, unter dem Einflusse des Lichtes augenblicklich ein beträchtliches Leitungsvermögen anzunehmen.

Selfaktor oder selbstthätige Mulespinnmaschine. Erfinder: *Roberts* in Manchester 1825.

Sicherheitslampe. Erfinder: *Humphry Davy*, 1815.

Sicherheitsventil. Erfinder: *Dionysius Papin*, 1681.

Siegellack. Das älteste bekannte Siegel aus Siegellack stammt aus dem Jahr 1553. In Nürnberg besteht 1563 eine Siegellackfabrik.

Silicium. *Berzelius* stellt 1823 das amorphe, *Deville* 1855 das krystallisirte dar.

Sirene, zur Ermittelung der den verschiedenen Tönen entsprechenden Schwingungszahlen, 1819 erfunden von *Cagniard de la Tour*.

Smalte. Erfinder: *Christoph Schürer*, Glasmacher zu Schneeberg in Sachsen, 1550.

Sodafabrikation. Die Methode derselben nach Angabe des französischen Fabrikanten *Leblanc* wird 1794 von dem Wohlfahrtsausschuss für die zweckmässigste erklärt. Sie ist bis zum Jahr 1867 die beinahe ausschliesslich angewandte geblieben. Seit dieser Zeit jedoch hat sich eine neue Methode, das

Ammoniakverfahren, zu einer solchen Bedeutung herangebildet, dass die Konkurrenz desselben mit dem Leblanc'schen Verfahren in Aussicht steht.

Sonnenmikroscop. Erfinder: Dr. *Lieberkühn*, 1738.

Spannkraft der Dämpfe. *Ziegler* in Basel stellt 1769 zuerst mit Hülfe des Papinianischen Digestors Versuche über die Expansivkraft der Dämpfe an, (Specimen physico-chemicum de digestore Papiniano vaporum elasticitatem exhibens. Basel 1769); nach ihm 1790 *Betancourt* (Mém. sur la force de la vapeur de l'eau et de l'esprit du vin. Paris 1790). Exaktere Resultate liefern vierzig Jahre später die im Auftrage der Pariser Akademie der Wissenschaften von *Arago* und *Dulong* bis zu hohen Temperaturen angestellten Messungen (Poggend. Annalen. Bd. XVIII).

Spannungsreihe, elektrische, 1800 zuerst von *Volta* aufgestellt.

Specifisches Gewicht, s. Aräometer.

Specifische Wärme. *Wilke* setzt 1772 den Begriff der specifischen Wärme fest und bedient sich zu ihrer Bestimmung der Mischungsmethode. *Lavoisier* und *Laplace* bestimmen dieselbe 1780 mit Hülfe des Eiskalorimeters. *Dulong* und *Petit* bedienen sich 1827 bei ihren Untersuchungen der von Tobias Mayer 1796 zuerst vorgeschlagenen Methode des Erkaltens, wobei sie das merkwürdige Gesetz entdecken, dass das Produkt aus der specifischen Wärme und dem Atomgewichte der einfachen Körper eine konstante Grösse sei. *Regnault* stellt 1853 exakte Versuche über die specifische Wärme der Gase an.

Spectralanalyse. Die Professoren *G. Kirchhoff* und *R. Bunsen* gründen 1860 auf die Linien, welche manche Substanzen im Spectrum einer Flamme erzeugen, ein neues System der qualitativen Analyse. Ihre unter der Bezeichnung „Spectralanalyse“ bekannte Methode wird der Ausgangspunkt einer Reihe epochemachender Entdeckungen auf dem Gebiete der Chemie und Physik.

Spiegel. Glasspiegel werden zuerst im Jahr 1279 erwähnt. Eine Fabrik von Spiegeln aus geblasenem Glas entsteht 1665 zu Tourlaville bei Cherbourg. *Abraham Thevart* erfindet 1688 den Spiegelguss.

Spiegelablesung, zur Beobachtung kleiner Aenderungen im Stande der Magnetnadel. Erfinder dieser Methode: *Poggendorff*, 1826.

Spiegelsextant. Erfinder: *Hadley* 1731.

Spiegeltelescop, s. Fernröhren.

Spinnrad. Erfinder: *Jürgens* zu Watenmüttel in Braunschweig, 1530.

Spiralfeder der Taschenuhren. Erfinder: *Robert Hook*, nach Andern *Huyghens*, 1658.

Spitzenklöppeln, erfunden von *Barbara Uttmann* in Sachsen 1561.

Sprachrohr, erfunden 1670 von *Samuel Morland*, welcher in Gegenwart Königs Karl II. und des Prinzen Robert Versuche damit anstellt. (Au account of a speaking trumpet, as it hat been contrivet by Samuel Morland. Lond. 1771).

Stahlschreibfedern werden zuerst 1803 von dem Engländer *Wise* angefertigt. Die fabrikmässige Darstellung derselben beginnt jedoch erst dreissig Jahre später.

Stanhopepresse, s. Buchdruckerkunst.

Stearinlichterfabrikation. Gestützt auf *Chevreul*'s wissenschaftliche Entdeckungen, beginnt *de Milly* in Paris 1832 die fabrikmässige Bereitung der Stearinkerzen, die er „bougies de l'étoile“ nennt.

Stearinsäure, s. thierische Fette.

Steiglade (drop box), 1760 erfunden von *John Kay*, dem Erfinder des Schnellschützen.

Steingut, englisches, auch Wedgewood genannt, erfunden von dem Töpfer *Josiah Wedgewood*, 1770.

Stereometer (Volumenometer), zur Bestimmung des Volumens pulverförmiger und poröser Körper, zuerst 1797 von *Say* beschrieben, 1845 von *Regnault* vervollkommnet.

Stereoscop. Erfinder: *Wheatstone* 1838. *David Brewster* gibt demselben 1844 als Prismenstereoscop eine bequemere Form.

Stereotypie. Als Erfinder der Gypsstereotypie werden *Johann* und *Wilhelm Müller* in Leiden ums Jahr 1710 genannt. Ein Jahrhundert später macht sich Lord *Stanhope* in London um die Vervollkommnung des Verfahrens hochverdient. Der Franzose *Genoux* erfindet 1829 die Papierstereotypie, welche später insbesondere in das Zeitungswesen fördernd eingreift und die Einführung der Rotationsschnellpressen ermöglicht.

Stickmaschine. Erfinder: *Heilmann* in Mülhausen, 1828.

Stickstoff, 1777 von *Scheele* und *Lavoisier* aus der Luft dargestellt. *Cailletet* in Paris gelingt es 1877, den Stickstoff in eine tropfbare Flüssigkeit zu verwandeln.

Stickstoffoxydulgas. Entdecker: *Priestley*, 1776.

Stöchiometrie. *Friedrich Wenzel* und *Benjamin Richter* sind die ersten, welche 1777 und 1792 auf die bestimmten Verhältnisse, in welchen die Elemente sich zu chemischen Verbindungen vereinigen, hinweisen, und damit die Stöchiometrie begründen.

Storchschnabel. Erfinder: *Christoph Schreiner*, 1611.

Stoss. Der Engländer *Wallis* entdeckt und entwickelt 1668 die Gesetze des Stosses unelastischer Körper, *Huyghens* 1669 die Gesetze des Stosses elastischer Körper. *Mariotte* bestätigt dieselben auf dem Wege des Versuchs (s. Percussionsmaschine).

Strahlenbrechung. a) *Descartes* macht 1637 das Gesetz derselben bekannt. (s. Licht). b) Die doppelte Strahlenbrechung im Kalkspath wird 1669 von *Erasmus Bartholin* in Kopenhagen entdeckt. (Experimenta crystalli Islandici, quibus mira et insolita refractio detegitur. Hafn. 1669.) *Huyghens* erklärt die Erscheinung durch seine Undulationstheorie. (Traité de la lumière, Leid. 1690).

Strahlende Wärme, s. Wärmestrahlen.

Streichwollspinnerei, erste, von dem Engländer *Farey* 1803 errichtet.

Stroboscopische Scheibe (Phenakistoscop). Erfinder: Professor *Stampfer* in Wien, 1832.

Strontianerde, 1793 von *Hope* und *Klaproth* in einem aus den Bleigruben zu Strontian in Argyleshire gebrachten Mineral entdeckt.

Strontium, 1808 von *Davy* durch Zerlegung der Strontianerde mit Hülfe der Volta'schen Säule entdeckt.

Strumpfwirkerstuhl, erfunden 1589 von Magister *William Lee* zu Cambridge.

Strychnin, entdeckt von *Pelletier* und *Caventou* 1818.

Supportdrehbank, erfunden von dem Maschinenbauer *Henry Maudslay* 1797.

T.

Tabackspflanze, durch *Jean Nicot*, französischen Gesandten am portugiesischen Hof, 1560 nach Frankreich gebracht.

Tangentenboussole, erfunden 1843 von *Pouillet*, vereinfacht von *W. Weber*.

Tannin oder **Gerbstoff**, von *Deyeux* als ein eigenthümlicher Körper unterschieden, 1793.

Tantalsäure, 1801 von *Hatchett* und *Eckeberg* entdeckt.

Tapeten. Der Tapetendruck mit Modeln kommt in Europa zuerst ums Jahr 1750 in England vor. Die erste grössere Fabrik wird 1780 in Frankreich errichtet, *Zuber* in Rixheim führt 1826 die erste Walzendruckmaschine mit vertieft gravirten Walzen ein.

Taschenuhr. Erfinder: *Peter Hele* in Nürnberg, 1500.

Taucherglocke. Der Name des Erfinders ist nicht bekannt. 1538, erster Versuch mit der Taucherglocke auf dem Tajo zu Toledo in Gegenwart Kaisers Karl V. 1665, erste praktische Anwendung derselben, um die Kanonen und andere werthvolle Gegenstände der 1588 an der Westküste von Schottland versunkenen spanischen Armàda vom Meeresgrund zu heben.

Tautochronismus. *Huyghens* entdeckt 1656 diese Eigenschaft der Cykloide und wendet sie auf das Pendel zur Erzielung isochronischer Schwingungen an.

Telegraphie. Hauptmomente ihrer Entwickelungsgeschichte in chronologischer Uebersicht:

481 vor Chr. Die Perser sind, wie *Aristoteles* in seiner Schrift περὶ κόσμου erwähnt, um die Zeit ihres Einfalles in Griechenland unter Xerxes im Besitze der Kunst, auf grosse Entfernungen hin telegraphisch zu signalisiren. Das Gleiche gilt von den Griechen.

431—404. Systematisch organisirte Fackeltelegraphie während des peloponnesischen Krieges (Thucyd. Lib. III. cap. 80 und 22; Lib. VIII. cap. 102; ferner Polyb. Lib. X cap. 46.)

340. Der griechische Taktiker *Aeneas* erfindet einen sinnreichen telegraphischen Signalapparat, welcher sich auf das gleichzeitige Sinken des Wasserspiegels in den auf zwei entfernten Stationen aufgestellten Gefässen von gleichen Durchmessern, Höhen und Ausflussröhren gründet. (Polybius Lib. III).

1774. *Lesage* zu Genf konstruirt einen elektroscopischen Telegraphen mit 24 Drähten.

1791. Der französische Ingenieur *Claude Chappe* erfindet den optisch-mechanischen Telegraphen.

1794. Vollendung der ersten Telegraphenlinie nach Chappe's System mit 22 Stationen zwischen Paris und Lille.

1808. *Sömmering* in München konstruirt den ersten galvanischen Telegraphen, wobei ihm die Zerlegung des Wassers durch den galvanischen Strom den Stoff zu Signalen gibt.

1820. *Ampère* gibt kurz nach *Oerstedt's* grosser Entdeckung die Idee zu einem auf der Ablenkung der Magnetnadel beruhenden Telegraphen an, welcher eben so viel Magnetnadeln und Leitungsdrähte erfordert, als das Alphabet Buchstaben enthält.

1832. Baron *Schilling* in Kannstadt erfindet einen Telegraphen, ohne ihn jedoch im Grossen auszuführen, dessen Zeichen aus den Combinationen der rechts und links erfolgenden Ablenkungen einer einzigen Magnetnadel bestehen.

1833. *Gauss* und *Weber* in Göttingen organisiren zwischen dem physikalischen Kabinet und dem magnetischen Observatorium eine telegraphische Verbindung, deren Signale in den Ablenkungen der Magnetnadel unter dem Einflusse eines durch Magnetismus inducirten galvanischen Stromes bestehen.

1833. Errichtung der ersten optisch-mechanischen Telegraphenlinie in Deutschland zwischen Berlin und Trier.

1837. *Wheatstone* und *Cooke* erfinden den sinnreichen Fünfnadeltelegraphen, welcher 1840 auf der Greatwestern-Eisenbahn für eine Strecke von 39 engl. Meilen ausgeführt wird.

1837. Die Professoren *Steinheil* in München und *Morse* in Newyork erfinden den elektromagnetischen Schreib- oder Drucktelegraphen. Der Morse'sche Apparat findet in der Folge, wegen seiner einfachen Konstruktion und praktisch bequemen Handhabung, allgemeine Verbreitung.

1838. *Steinheil* bestätigt durch seine auf der Nürnberg-Fürther Eisenbahn angestellten Versuche die in Vergessenheit gerathene Entdeckung Basse's (s. Galvanismus), dass man die Erde selbst als Leiter für den galvanischen Strom benützen könne, und erwirbt sich durch die erfolgreiche Anwendung jener Entdeckung auf die elektrische Telegraphie ein grosses Verdienst.

1839. *Wheatstone* erfindet den elektromagnetischen Wecker und den Uebertrager oder das Relais.

1840. *Wheatstone* erfindet den elektromagnetischen Zeigertelegraphen, welcher später durch *Siemens*, *Halske* und *Stöhrer* wesentlich verbessert wird.

1843. Erste Telegraphenlinie mit Zeigerapparaten und 4 Drähten auf der Rheinischen Eisenbahn.

1844. Erste elektromagnetische Telegraphenlinie nach dem System Morse von Washington nach Baltimore.

1845. Erster elektromagnetischer Telegraph in Deutschland mit einem einzigen Leitungsdraht längs der Taunuseisenbahn.

1849. *Siemens* und *Halske* beschäftigen sich mit dem Problem, auf einem und demselben Drahte gleichzeitig zwei Depeschen von einer Station abzusenden. (Doppelsprecher).

1850. Vollendung des ersten unterseeischen Telegraphen zwischen Dover und Calais.

1853. Der österreichische Telegraphendirektor Dr. *Gintl* ist der erste, welcher den Versuch macht, auf einem und demselben Telegraphendraht zwei Depeschen in entgegengesetzter Richtung gleichzeitig zu senden (Gegensprecher).

1855. *David Edward Hughes* aus Kentucki erfindet den unter seinem Namen bekannten Typendruck-Telegraphen.

1858. Vollendung des ersten 2036 englische Meilen langen transatlantischen Kabels zwischen Irland und Neufoundland, welches jedoch nach kurzem Betrieb unbrauchbar wird.

1866. Abermalige und diesmal erfolgreiche Legung eines transatlantischen Kabels zwischen Irland und Neufoundland.

1870. Vollendung der telegraphischen Verbindung zwischen England und Indien, sowie zwischen Singapore und Batavia.

1871. Erweiterung der unterseeischen Verbindung zwischen England und Indien, nach China, Japan und Australien.

1873. Erfolgreiche Anwendung des Gegensprechers (Duplex-Telegraphen) nach den verbesserten Systemen von *Preece* und *Stearn*.

Telephon. a) *Philipp Reis* in Friedrichsdorf erfindet 1860 den von ihm „Telephon“ genannten Apparat zur Reproduktion der Töne in beliebiger Entfernung durch den galvanischen Strom. b) Professor *Graham Bell* in Boston erweitert und vervollkommnet 1875 die Reis'sche Idee durch seine epochemachende Erfindung des elektromagnetischen Sprachtelephons.

Telescop, s. Fernrohr.

Telestereoscop. Erfinder: *Helmholtz* 1857.

Tellur. Entdecker: *Müller von Reichenstein*, 1782.

Temperatur. *Kirnberger* erfindet 1771 die unter seinem Namen bekannte ungleichschwebende Temperatur der chromatischen Tonleiter, um eine vollkommene Reinheit der Tonintervalle zu erzielen. (Kirnberger, die Kunst des reinen Satzes in der Musik. Berlin, 1771.)

Thallium, auf dem Wege der Spektralanalyse entdeckt von *Crookes* und *Lamy*, 1861.

Thau. *Wells* in England begründet 1814 die Theorie des Thaues.

Thermoelectricität. Entdecker: *Th. J. Seebeck* in Berlin, 1821.

Thermometer. Chronologische Uebersicht:

1630. *Cornelius Drebbel* aus Alkmaar in Holland erfindet das Thermometer. Das Drebbel'sche Thermometer gibt indessen die Wärme durch Ausdehnung einer Luftsäule noch sehr unvollkommen an.

1724. *Daniel Gabriel Fahrenheit* in Danzig macht seine Methode, übereinstimmende Quecksilberthermometer zu verfertigen, bekannt. (Philos. Transact. 1724, Nr. 382, p. 78.)

1739. *René Antoine Ferchault de Réaumur* konstruirt das achtzigtheilige Quecksilberthermometer, dessen Gebrauch in Frankreich und Deutschland sich allgemein verbreitet.

1742. *Celsius* in Upsala führt sein hunderttheiliges Thermometer ein.

1746 Erstes Metallthermometer, von *Cromwell Mortimer* konstruirt.

1795. *John Leslie* erfindet das Differentialthermometer.

1817. *Breguet* in Paris erfindet das aus einem schraubenförmigen Compensationsstreifen aus Silber, Gold und Platin bestehende Metallthermometer.

1819. *Holzmann* erfindet das Taschenthermometer, dessen wesentliches Organ aus einem Compensationsstreifen von Messing und Stahl besteht.

Thermometrograph. Erfinder: *Rutherford*, 1794 (Edinb. Transact. Vol. III, 1794.)

Thermomultiplikator, Combination der Thermosäule mit dem Galvanometer. Erfinder: *Nobili* in Florenz, 1834. *Melloni* macht

von dem Apparate bei seinen Untersuchungen über die strahlende Wärme ausgedehnten Gebrauch; daher auch die Bezeichnung „Melloni'scher Apparat."

Thermosäule, erfunden von *Nobili* 1834. *Markus* in Wien erfindet 1865 eine Thermosäule, welche so kräftig wirkt, dass sie für manche Zwecke statt der Volta'schen Säule gebraucht werden kann.

Thierische Fette. *Michel Eugène Chevreul* vollendet 1823 seine im Jahr 1811 begonnenen Untersuchungen über die thierischen Fette, die ihn zur Entdeckung der Stearinsäure, Oleinsäure und Margarinsäure führen. Er ist der Schöpfer eines neuen Industriezweiges, der Stearinlichterfabrikation.

Thorerde, 1815 von *Berzelius* entdeckt.

Thorium, 1828 von *Berzelius* entdeckt.

Titan, 1791 im Titaneisen entdeckt von *Gregor.*

Toricelli'scher Fundamentalversuch, 1643.

Totalreflektometer, zur Bestimmung der Lichtbrechungsverhältnisse fester und flüssiger Substanzen, 1877 erfunden von *Friedrich Kohlrausch* in Würzburg. (Annalen der Physik und Chemie. Neue Folge Bd. IV, 1878.)

Transmissionswelle, biegsame. Erfinder: der Amerikaner *Stow,* 1875.

Tunnel. 1843 Vollendung des Themsetunnels, Werk des Ingenieurs *Brunel,* nach 18jähriger Arbeit. 1871, Eröffnung des Montcenis-Tunnels nach 13jähriger Arbeit. 1880 Durchschlag des Gotthardtunnels nach 8jähriger Arbeit.

Turbine. Der Ingenieur *Fourneyron* erfindet 1827 ein neues System dieser Gattung horizontaler Wasserräder. Verbesserung desselben 1837 durch *Henschel,* 1841 durch *Jonval.*

Türkischrothfärberei. Dieser Industriezweig wird 1747 durch griechische Färber aus dem Orient nach Deutschland und Frankreich verpflanzt.

Tycho de Brahe's Weltsystem. Veröffentlichung desselben 1587.

U.

Uchatiusstahl. Der österreichische Oberst *Uchatius* stellt 1856 den nach ihm benannten Stahl dar.

Uhren. Chronologische Uebersicht:

150 vor Chr. *Ctesibius* von Alexandrien erfindet die Wasseruhr, clepsydra. (Vitruvius de architectura Lib. IX cap. 9).

807 nach Chr. Der Chalife *Harun al Raschid* macht Kaiser Karl dem Grossen eine sehr kunstvoll gearbeitete Wasseruhr zum Geschenk.

996. Der Mönch *Gerbert*, welcher später unter dem Namen Sylvester II. den päpstlichen Stuhl besteigt, erfindet die Schlaguhren.

1300. Um diese Zeit sind in Italien bereits einige Kirchthürme mit Räderuhren versehen, welche die Stunden schlagen. Die erte Erwähnung derselben geschieht durch den Dichter *Dante Alighieri* (Paradiso, Canto X).

1364. Augsburg und Paris erhalten ihre ersten Thurmuhren durch den deutschen Uhrmacher *Heinrich v. Wick.*

1500. *Peter Hele* in Nürnberg erfindet die Taschenuhren.

1574. Vollendung der berühmten astronomischen Uhr des Strassburger Münsters, nach dem Plan des Mathematikers *Konrad Dasypodius*, welche bis zum Jahr 1789 im Gang erhalten wird. (Cunradi Dasypodii Heron mechanicus. Ejusdem Horologii astronomici Argentorati in summo templo erecti descriptio. Argent. excudebat Wyriot, 1580. Ferner: Carmen de astronomico horologio argentoratensi, scriptum a. M. Nicodemo Frischlino, Balingensi ac Tubing. Professore. Arg. excud. Nic. Wyriot, 1575.)

1656. *Huyghens* erfindet die Pendeluhren und die Ankerhemmung (Christ. Hugenii horologium oscillatorium. Paris 1673.)

1676. Der Engländer *Barlow* verfertigt die erste Repetiruhr.

1695. Der englische Uhrmacher *Tompson* erfindet die Cylinderhemmung.

1764. *John Harrison* erfindet die See- oder Längenuhr (s. die.)

1808. Die Wächterkontroluhren kommen in England in Gebrauch.

1842. Der Uhrmacher *I. B. Schwilgué* vollendet die neue astronomische Uhr des Strassburger Münsters an Stelle der im Jahr 1789 stehen gebliebenen, und schafft ein Kunstwerk, welches das alte weit überragt.

1853. Erste öffentliche elektromagnetische Uhr am Rathhause zu Brüssel.

1877. *C. A. Mayrhofer* in Wien erfindet die pneumatischen Uhren für den öffentlichen Betrieb.

Uhrenfabrikation. 1683, Ursprung der Schwarzwälder Uhrenmanufaktur. 1700, Entwicklung der Uhrenfabrikation zu Genf, Chaux de fond u. s. w.

Uhrlampe, siehe Carcellampe.

Ultramarin, künstliches: Entdecker *Christian Gmelin* in Tübingen 1822. *Leverkus* in Wermelskirchen errichtet 1834 die erste Ultramarinfabrik.

Ultraviolette und **ultrarothe** Strahlen des Spectrums. *Ritter* macht 1801 die Entdeckung, dass die chemischen Wirkungen des Spectrums sich noch über die äusserste Grenze des Violett's hinauserstrecken, und *Herschel* entdeckt um dieselbe Zeit, dass die Wärmewirkungen noch über das Roth hinausreichen. *G. Stokes* in Cambridge endlich gelingt 1852 die Sichtbarmachung der ultravioletten Strahlen und der darin vorkommenden dunkeln Linien.

Undulationstheorie des Lichtes, siehe Licht.

Unterphosphorige Säure. Entdecker: *Dulong*, 1816.

Unterschwefelsäure. Entdecker: *Welter*, 1819.

Uran, in der Pechblende entdeckt von *Klaproth*, 1786.

V.

Vacuumpfanne der Zuckersiedereien, erfunden von *Howard*, 1812.

Vanadium, 1830 im schwedischen Eisen von *Sefström* entdeckt.

Velocipède, siehe Draisine.

Ventilator, zur Herstellung eines Luftwechsels in geschlossenen Räumen, 1741 erfunden von *Dr. Hales.*

Veratrin. Entdecker: *Pelletier* und *Caventou*, 1819.

Vernier, siehe Nonius.

Verseifung der Fette. *Achard* in Berlin entdeckt 1777 die Verseifung der Fette durch koncentrirte Schwefelsäure. *De Milly*

verbessert 1834 die Methode der Verseifung mit Kalk, durch Verminderung des Kalkzusatzes und Anwendung von Hochdruck. Verseifung mit Schwefelsäure und darauf folgender Dampfdestillation, 1841 durch *Dubrufault* eingeführt und 1867 von *de Milly* verbessert. *Wilson* und *Gwynne* erfinden 1842 die Verseifung mittelst überhitzter Wasserdämpfe. *Tilghmann* in England und *Berthelot* in Paris bewerkstelligen dieselbe 1854 durch überhitztes Wasser.

Voltameter, siehe Galvanismus.

Volta'sche Säule, siehe Galvanismus.

Vulkanisirter Kautschuk. *Dr. Lüdersdorff* in Berlin erfindet 1832 den vulkanisirten Kautschuk, der aber unter diesem Namen erst 1843 durch den englischen Fabrikanten *Hancock* zur Geltung gebracht und in die Praxis eingeführt wird. Als Beginn der Kautschukindustrie kann das Jahr 1851 der Londoner Weltindustrieausstellung betrachtet werden.

W.

Wärme. *Baco von Verulam* erklärt in seinem Werke: De interpretatione naturae, Francofurti 1665, die Wärme als eine vibrirende Bewegung der Körperatome.

Wärmeäquivalent, mechanisches. Der englische Physiker *Joule* bestimmt 1849 durch genaue Versuche das Arbeitsäquivalent der Wärme. (Philos. Transact. 1850 I.)

Wärmestrahlen (strahlende Wärme.) *Pictet* in Genf stellt 1788 mit Hohlspiegeln Versuche über die Reflexion der Wärmestrahlen an. *Herschel* beweist 1801 durch Versuche mit Glaslinsen, dass die Wärmestrahlen, dem Lichte analog, den Gesetzen der Brechung unterworfen sind. *Leslie* in England stellt 1804 Versuche über das Wärmestrahlungsvermögen der Körper von verschiedenartiger Oberfläche an und zeigt, dass dasselbe ihrem Absorptionsvermögen gleich sei. *Melloni* bestätigt 1831—35 die Versuche *Leslie's* mit Hülfe seines empfindlichen Apparates, und schliesst daran seine Versuche über die Diathermanität der Körper. *Forbes* in England entdeckt 1835 die Polarisation der Wärmestrahlen. *Fizeau* und *Foucault* weisen 1847 die Interferenz derselben nach. Die Beugung und Doppelbrechung wird 1848 von *Knoblauch* nachgewiesen.

Wagner'scher Hammer, siehe Galvanismus.

Wahlverwandtschaft. *Geoffroy* in Paris begründet 1718 die Lehre von der Wahlverwandtschaft und entwirft die erste chemische Verwandtschaftstafel. Prof. *Bergmann* unterscheidet 1775 zuerst die doppelte Wahlverwandtschaft, die er attractio electiva duplex nennt, von der einfachen.

Warmwasserheizung. Erfinder: der englische Ingenieur *Perkins*, 1831.

Wasser. *Lavoisier* — nach Andern *Cavendish* — ist der erste, welcher 1783 das Wasser in seine Bestandtheile zerlegt, und seine Zusammensetzung aus Wasserstoff und Sauerstoff beweist.

Wasserdichte Kleidungsstücke. Die Engländer *Macintosh* und *Hancock* erfinden 1820 die Anfertigungsmethode derselben mittelst Kautschuklösung.

Wasserglas. Professor *v. Fuchs* in München entdeckt 1825 diese in Wasser lösliche Verbindung von Kieselsäure mit Alkali. Die Wichtigkeit der Erfindung und ihre mannichfache Anwendbarkeit wird aber erst 30 Jahre später erkannt.

Wassersäulenmaschine. Ingenieur *Winterschmidt* aus Braunschweig baut 1747 auf dem Harz die erste Wassersäulenmaschine zur Förderung des Grubenwassers. Ritter *von Reichenbach* baut 1817 zu Illsang bei Berchtesgaden eine Wassersäulenmaschine, ein Meisterstück mechanischer Construction, welche die gesättigte Soole mittelst eines Druckwerkes auf den 1218 Fuss hohen Soldenköpfel hebt.

Wasserschraube. Erfinder: *Archimedes*, 212 vor Chr.

Wasserstoffgas. Dasselbe, lange Zeit mit andern brennbaren Gasen verwechselt, wird 1766 zuerst von *Cavendish* als eigenthümliche Gasart erkannt und genau beschrieben. *Lavoisier* und *Meusnier* gewinnen 1781 das Wasserstoffgas durch Zersetzung der Wasserdämpfe in einem glühenden Flintenlauf. Dem Physiker *R. Pictet* in Genf gelingt es 1877, den Wasserstoff in eine tropfbare Flüssigkeit zu verwandeln.

Wasserstoffperoxyd. Entdecker: *Thenard*, 1818.

Wasserzersetzung. *Carlisle* und *Nicholson* entdecken 1800 die Zersetzung des Wassers durch den galvanischen Strom. *Alexander von Humboldt* findet 1805 in Gemeinschaft mit *Gay-Lussac*, dass die Vereinigung von Sauerstoffgas mit Wasserstoffgas zu Wasser genau in dem Verhältniss von 1 Volumtheil des ersteren zu 2 Volumtheilen des letzteren

Gases erfolgt. *Armstrong* weist 1843 zuerst, unter Anwendung der Dampfelektrisirmaschine, die Wasserzersetzung durch Reibungselektrizität mit Sicherheit nach.

Wedgewood, siehe Steinzeug.

Weinsteinsäure. Entdecker: *Scheele*, 1769.

Wellenlehre. Die Gebrüder *Weber* veröffentlichen 1825 die Resultate ihrer Untersuchungen über die Gesetze der Wellenbewegung in dem Werke: Wellenlehre auf Experimente gegründet. Leipzig 1825.

Weltsystem. a) *Claudius Ptolemäus* veröffentlicht 150 nach Chr., sein Weltsystem in dem unter dem Namen „Almagest" bekannten Werk. b) *Nicolaus Copernikus* macht 1543 sein Weltsystem durch den Druck bekannt. (Nic. Copernici, Torunensis, Astronomia instaurata, sive de revolutionibus orbium coelestium libri sex. Norimb. 1543.) c) *Tycho de Brahe* macht 1587 sein Weltsystem bekannt. d) *Galileo Galilei* vertheidigt 1632 das Copernikanische System in seinem berühmten Werke: Dialogo di Galileo Galilei de due massimi sistemi del monde Tolemaico e Copernicano. Firence per Landini 1632.

Windbüchsen soll es um's Jahr 1474 gegeben haben. Erfinder: unbekannt.

Windmühle. Zum erstenmal geschieht derselben im Jahr 1105 Erwähnung.

Wippe, zum Anköpfen der Stecknadeln, erfunden in Nürnberg, 1680.

Wismuth, lange Zeit mit Blei, Zinn und Antimon verwechselt, wird 1546 von *Agrikola* als eigenes Metall unterschieden.

Wolfram, wird 1785 von den Gebrüdern *d'Elhuyart* aus der Wolframsäure dargestellt.

Wolframsäure, 1781 von *Scheele* in dem Tungstein entdeckt.

Woltmann'scher Flügel, auch hydrometischer Flügel genannt, zur Messung der Geschwindigkeit des Wassers oder Windes, 1790 von *Woltmann* erfunden.

Y.

Ytterbium, 1877 von *C. Marignac* im Gadolinit entdeckt (Arch. scienc. phil. nat. T. 61 p. 283; T. 64 p. 97).

Yttererde. Entdecker: *Gadolin,* 1794.

Yttrium, aus der Yttererde von *Wöhler* dargestellt, 1827.

Z.

Zambonische Säule oder trockene Säule. Erfinder: *Zamboni* in Verona, 1812.

Zeugdruck. Erster in Augsburg, 1523. Derselbe verbreitet sich 1690 nach England. *Thomas Bell* in Schottland führt i. J. 1770 Platten mit vertiefter Gravirung, dann 1783 den Rouleaudruck mit gravirten Walzen ein. Um diese Zeit werden die „Cliche's" durch *Hofmann* in Strassburg eingeführt. *Ebinger*, nach Andern *James Burton*, erfindet ums Jahr 1800 die Plombine, eine mit erhaben gravirten Walzen kontinuirlich arbeitende, *Perrot* in Rouen 1833 die intermittirende Zeugdruckmaschine.

Ziegelofen. *Hoffmann* und *Licht* erfinden 1858 den ringförmigen Ziegelofen.

Zinkographie. Erfinder: *Eberhardt,* 1815.

Zirkon. *Berzelius* stellt 1824 das amorphe Zirkon aus der Zirkonerde dar. *St. Claire-Deville* und *M. L. Troost* stellen 1865 das krystallisirte dar.

Zirkonerde, entdeckt von *Klaproth* 1789.

Zitterrochen. *Van Berkel* macht die elektrischen Eigenschaften desselben 1680 bekannt.

Zodiakallicht, von *Dominicus Cassini* 1683 entdeckt. (Decouverte de la lumière céleste, qui paroit dans le Zodiaque. Anciens mémoires 1683, Tom. VIII. p. 119.)

Zuckersiederei (Raffinerie.) Eine solche gibt es bereits 1597 in Dresden.

Zündhölzchenindustrie. Hauptmomente aus der Entwickelungsgeschichte derselben:

1805. *Chancel,* Assisent bei Professor *Thenard* in Paris erfindet die Tauchzündhölzchen.

1812. Dieselben werden in Wien, 100 Stück Hölzchen à 1 fl. W. W., fabricirt.

1832. *Jac. Friedrich Kammerer*, Chemiker und Fabrikant zu Ludwigsburg erfindet die Streichzündhölzchen, deren Zündmasse aus einem Gemenge von chlorsaurem Kali, grauem Schwefelantimon und einem geeigneten Bindemittel besteht.

1833 kommen die Phosphorzündhölzchen in Gebrauch.

1848. Professor *Böttger* in Frankfurt a. M. erfindet kurz nach Entdeckung des amorphen Phosphors die sogenannten Antiphosphorfeuerzeuge, deren Zündmasse einzig und allein beim Bestreichen einer mit amorphem Phosphor dünn überzogenen Fläche sich entflammt. Dieser Artikel wird insbesondere von *Lundström* in Jönköping (Schweden) industriell ausgebeutet, und unter dem Namen „Säkerhets-Tändstickor" in vorzüglicher Qualität massenhaft in den Handel gebracht.

Zündhütchen. Erfinder: *Bellot* in Paris 1820.

Zündmaschine. a) Elektrophorzündmaschine (elektrische Lampe) 1778 erfunden von *Brander* in Augsburg. b) Platinazündmaschine, erfunden von *Döbereiner*, 1823.

Zündnadelgewehr. Erfinder: *Dreyse* in Sömmerda. Vorderlader 1828, Hinterlader 1833.

Zusammendrückbarkeit des Wassers. Die florentinische Akademie del Cimento stellt 1661 Versuche an, aus deren Resultaten sie zu beweisen glaubt, dass das Wasser unzusammendrückbar sei. (Saggi di naturali esperimenti, fatte nell' Acad. del Cimento in Firence 1661.) *Abich* und *Zimmermann* sind die ersten, welche 1777 durch eine Reihe mittelst einer Compressionsmaschine angestellter Versuche die Zusammendrückbarkeit des Wassers ausser Zweifel stellen. Genauere messende Versuche stellt zuerst *Oerstedt* 1822 mit seinem Piezometer an.

Bayerische Staatsbibliothek München

Kunstwissenschaftlicher und Architektonischer Verlag
von **Heinrich Keller** in **Frankfurt a. M.**

Trachten, Kunstwerke und Geräthschaften
vom frühen Mittelalter bis zum Ende des achtzehnten Jahrhunderts
nach gleichzeitigen Originalen
von
Dr. J. H. von Hefner-Alteneck,
Director des Bayerischen National-Museums.
Zweite vermehrte u. verbesserte Auflage.
Complet in 120 Lieferungen zu 6 Tafeln. Kl. Fol.
Preis pro Lieferung M. 10. —

Eisenwerke oder Ornamentik
der Schmiedekunst des Mittelalters und der Renaissance.
Von Dr. **J. H. von Hefner-Alteneck,**
Director des Bayerischen National-Museums.
Complet in 14 Lieferungen à 6 Blatt. Klein-Folio.
Preis M. 42. —

Ornamente des Holzsculptur
von 1450—1820
aus dem
Bayerischen National-Museum.
Geordnet und beschrieben von
Dr. J. H. von Hefner-Alteneck.
Erscheint in 8 Lieferungen zu 5 Tafeln mit Text. Kl. Folio.
Preis M. 32. —

Portale und Gitterwerke
vom 15. bis zum 18. Jahrhundert in Frankfurt am Main.
Herausgegeben von **Fr. Sauerwein**, Architect.
20 Blatt in Lichtdruck. Gr. Folio. Preis M. 20. —

NEUBAUTEN ZU FRANKFURT A./M.
herausgegeben
unter Mitwirkung des **Frankfurter Architecten- u. Ingenieur-Vereins**
*von **Fr. Sauerwein,** Architect.*
38 Lichtdruck-Reproductionen von Façaden u. 22 lithographirte
Grundrisse u. Schnitte.
Gr. Folio. Preis M. 60. —

Das Schloss zu Heidelberg
Herausgegeben von Fr. Sauerwein, Architect.
Erscheint in 20 Lieferungen zu 5 Blatt in Lichtdruck. Gr. Folio.
Preis jeder Lieferung M. 5. —

Im gleichen Verlag sind erschienen:

Grundlehren

der Mechanik u. des Maschinenwesens mit Beispielen der Anwendung

auf fünf Tafeln

für Gewerbsleute und Techniker sowie zum Gebrauche an Real- u. Bürgerschulen.

von

Dr. Adolph Poppe.

Zweite vermehrte Auflage. 8⁰ Preis ℳ. 3. —

Ebene Trigonometrie

in Anwendung auf Distanz- und Höhen-Messung.

Eine Sammlung

praktischer Aufgaben u. empirischer Beispiele

von

Dr. **Adolph Poppe.**

8⁰ Preis ℳ. 2. 50 ₰

Dr. J. Ch. G. Lucae's

Abbildungen der menschlichen Skelettheile als Unterlagen für dessen mattgeschliffene Glastafel zum Lehren der Anatomie.

25 Tafeln (Folio) mit Text. Preis Mark 72. —

Zur Fauna der Vorwelt

von

Hermann von Meyer.

I. Abtheilung:	Fossile Säugethiere, Vögel und Reptilien aus dem Molasse-Mergel von Oeningen. 12 Tafeln mit Text . . . . ℳ 24. —
II. „	Die Saurier des Muschelkalks mit Rücksicht auf die Saurier aus buntem Sandstein und Keuper. 70 Tafeln mit Text . . ℳ. 99. —
III. „	Saurier aus dem Kupfer-Schiefer der Zechstein-Formation. 9 Tafeln mit Text . . . ℳ. 24. —
IV. „	Reptilien aus dem lithographischen Schiefer des Jura in Deutschland u. Frankreich. 21 Tafeln mit Text . . . . ℳ. 72. —

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Poppe, Adolph

Alphabetisch-chronologische Uebersicht der Erfindungen, Entdeckungen und Fortschritte auf dem Gebiete der Physik, Chemie, Mechanik und industriellen Technik von den ältesten Zeiten bis auf unsere Tage

Frankfurt a.M. 1881

Techn. 171 i
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11889344-2